Akustische Zeitschrift

im Auftrage der

DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT

unter Mitwirkung der

DEUTSCHEN REICHSPOST und PHYSIKAL.-TECHN. REICHSANSTALT

herausgegeben von

MARTIN GRÜTZMACHER und ERWIN MEYER

---

1. Georg v. Békésy: Über die Schwingungen der Schneckentrennwand beim Präparat und Ohrenmodell 173

2. Mitteilungen 186

3. Patentschau 187

4. Schrifttum 193

5. Nachrichten 224

Fünftes u. Sechstes Heft Siebenter Jahrgang November 1942

Verlag von S. Hirzel in Leipzig

Akustische Zeitschrift

Die Zeitschrift erscheint in 6 Heften je Jahrgang. Der Bezugspreis beträgt 10,— RM. je Jahrgang. Von den Originalbeiträgen und zusammenfassenden Berichten stehen den Verfassern 30 Sonderdrucke unberechnet zur Verfügung. Weitere Exemplare werden berechnet und müssen bei Rückgabe der Fahnenkorrekturen bestellt werden.

Schriftleitung:

Dr. Martin Grützmacher, Oberregierungsrat und Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Berlin NW 87, Franklinstr. 22

Dr. Erwin Meyer, o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin und Abteilungsvorsteher am Vierjahresplaninstitut für Schwingungsforschung, Berlin NW 87, Franklinstr. 1

Beiträge, sowie alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften werden erbeten an:
Dr. Martin Grützmacher, Berlin NW 87, Franklinstr. 22

WECO

Schall- und Erschütterungs-dämmungen

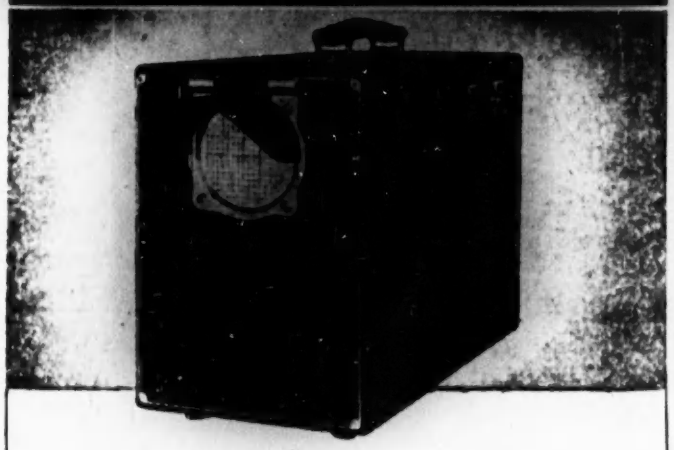
für Räume, Fußböden, Wände, aufgehendes Mauerwerk, Maschinen, Fundamente usw.

Höchste Molekular-Schalldämmung
Neuzeitliche Buna-Konstruktionen

30jährige Erfahrungen

WEISS & CO. - LEIPZIG C 1

MESSGERÄTE



„Kathograph" III

ELEKTRONENSTRAHL-OSZILLOGRAPH

Das Gerät zur Untersuchung akustischer und mechanischer Schwingungsvorgänge.

Verstärker: 0,1 – 10000 Hz, Kippgerät 0,25 – 2000 Hz

Verlangen Sie Katalogblatt A 4 und H 6

PHILIPS

ELECTRO SPECIAL GMBH

BERLIN W 62 · KURFÜRSTENSTRASSE 126

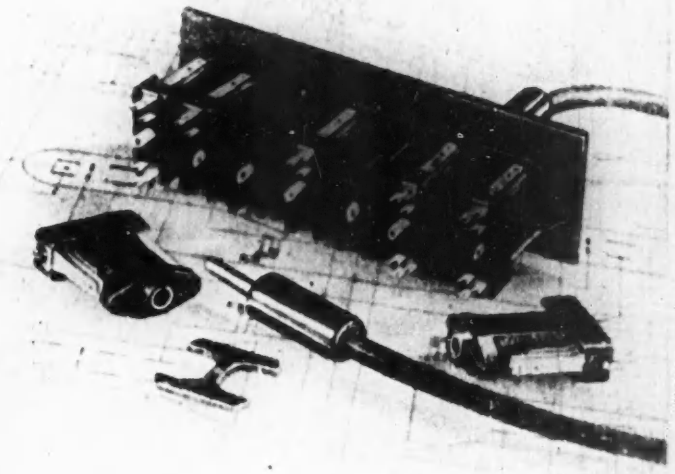
MESSGERÄTE · ELEKTRONENSTRAHLROHREN · SPEZIALROHREN

AEG

Technisch-physikalische Sondergeräte

Schaltbuchsen

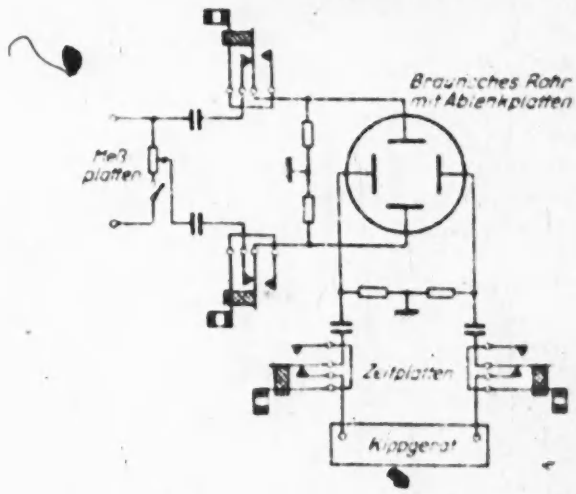
mit Federkontakten



Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten in der Meß-, Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik

Raumsparend · billig · leistungssteigernd
hoher Isolationswiderstand · geringe Kapazität
einfacher Anbau · hohe Schaltleistung

Anwendungsbeispiel



Anordnung von Schaltbuchsen in den Ablenkplattenkreisen des Braunschen Rohres. Beim Zuführen von fremden Spannungen werden die im Gerät erzeugten Spannungen abgeschaltet

Verlangen Sie ausführliche Druckschriften

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

Technisch-Physikalische Werkstätten, Berlin N 65, Seestraße 64

7751

Drahtloser Überseeverkehr

Von Dr.-Ing. P. KOTOWSKI
und Dr.-Ing. H. WISBAR

VII, 213 Seiten mit 95 Abbildungen, 8°, 1941
Gebunden 14,50 RM.

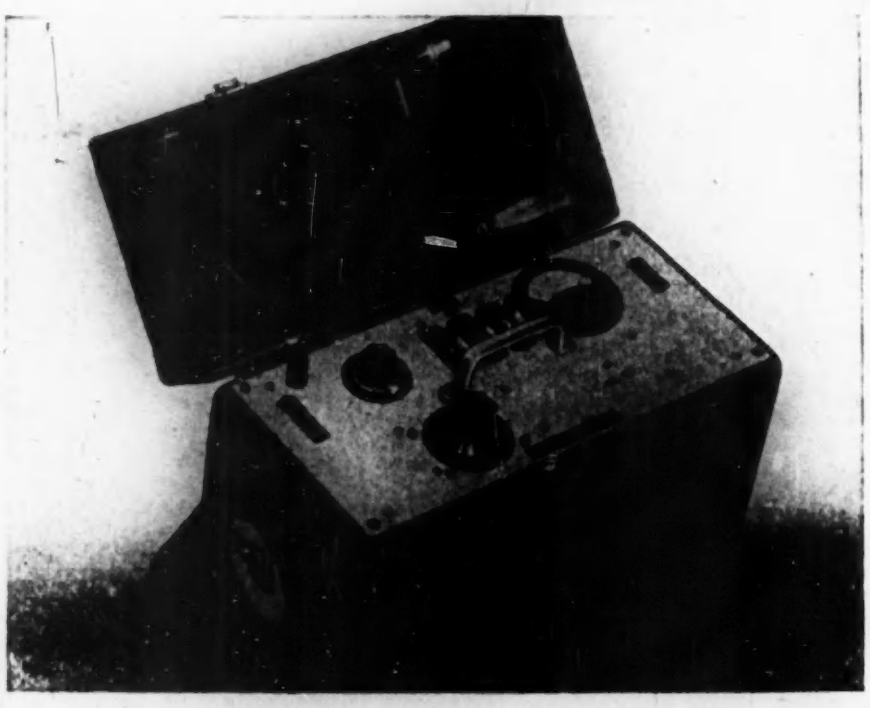
Postnachrichtenblatt vom 10. 1. 1942: Neben einem Überblick über die Größe und Bedeutung des drahtlosen Überseeverkehrs, der Einrichtung der Sende- und Empfangsstellen und der Betriebszentralen behandelt es die wissenschaftlichen Grundlagen der Entwicklung der Kurzwellentechnik und alle mit dem Kurzwellenverkehr im Zusammenhang stehenden Hilfsmittel. Aus der Fülle des sehr wertvollen und aufschlußreichen Inhalts sei auf die mit zahlreichen, außerordentlich sauberen Abbildungen versehenen Abhandlungen über die Ionosphäre, die die Richtantennen, den Einseitenbandbetrieb, den Mehrfachempfang und die Empfangsanlagen mit schwenkbarer Antennencharakteristik besonders hingewiesen.

VERLAG S. HIRZEL / LEIPZIG

SIEMENS

DIN-LAUTSTÄRKEMESSER

Meßbereich 30 ... 130 phon



Das Gerät, das die vom Deutschen Akustischen Ausschuß für DIN-Lautstärkemesser aufgestellten Bedingungen erfüllt, wird vor allem für Messungen auf den Gebieten der Lärmbekämpfung, der Bau- und Raumakustik sowie der akustischen Forschung verwendet. In Verbindung mit entsprechenden Zusatzeinrichtungen eignet sich der DIN-Lautstärkemesser zur Aufzeichnung der Lautstärke veränderlicher Vorgänge, zur Ermittlung des Lautstärkeanteils einzelner Frequenzbereiche sowie zur Durchführung von Körperschallmessungen.

WWV 7 03/2

SIEMENS & HALSKE AG · BERLIN-SIEMENSSTADT

P. LENARD

Wissenschaftliche Abhandlungen

aus den Jahren 1886—1932

mit angefügten verbindenden und erläuternden Bemerkungen und einem Vorwort des Verfassers

Auf Veranlassung des Herrn Staatsministers Dr. Wacker herausgegeben von Prof. Dr. Ludwig Wesch, Universität Heidelberg

BAND I

Hydrodynamische und gastheoretische Arbeiten / Molekularkräfte

XVIII, 549 Seiten mit 16 Abbildungen. Gr.-8°
Broschiert 15.— RM., Ganzleinen 17,50 RM.

Insgesamt werden es 4 Bände

Lenards Abhandlungen geben einen Überblick in seine gesamte experimentelle Tätigkeit, die Wissenschaft und Technik in gleicher Weise befruchtet hat. Klar und deutlich zeigt sich in seinen Schriften die Synthese zwischen Theorie und Experiment. So ist aus Band 1 ersichtlich, daß es ihm gelungen ist, die Brücke zwischen kinetischer Gastheorie und der Hydrodynamik (Aerodynamik) zu schlagen.

VERLAG S. HIRZEL - LEIPZIG

Für eine Forschungsstelle

in bevorzugter Lage Südwestdeutschlands wird

Akustiker

(Akademiker) gesucht, der möglichst einschlägige Erfahrung in der akustischen Meßtechnik (Wasserschall) und Fernmeldetechnik besitzt. Die Stellung ist ausbaufähig. Ausführliche Unterlagen mit Gehaltsangaben werden erbeten unter **S H 237** an den Verlag S. Hirzel, Leipzig C 1, Königstr. 2.

Künstliche Radioaktivität

Experimentelle Ergebnisse

Von **Dr. Kurt Diebner** u. **Dr. Eberhard Graßmann,** Berlin

1939. X, 90 Seiten mit 10 Ausschlagtabellen und einer mehrfarb. Tafel. Quart-Format. Gebunden RM 12,—

Zeitschrift für Elektrochemie u. angew. physikalische Chemie, 1939, Heft 3: Das Buch bringt eine vollständige Zusammenstellung der Reaktionen der künstlichen Kernumwandlung mit den dazugehörigen Daten, ein Literaturverzeichnis und eine Zusammenstellung aller bekannten Isotope. W. Seith.

VERLAG S. HIRZEL / LEIPZIG

AKUSTISCHE ZEITSCHRIFT

Fünftes Sechstes Heft Siebenter Jahrgang September/November 1942

Über die Schwingungen der Schneckentrennwand beim Präparat und Ohrenmodell

Von Georg v. Békésy

(Mit 16 Textabbildungen)

1. Einleitung

Die früher[1]) ausgearbeitete Präparationstechnik des Innenohres erlaubt die verschiedenen mechanischen Daten der Schneckentrennwand verhältnismäßig leicht nacheinander auszumessen. Im folgenden wurde die Schwingungsform für Sinustöne untersucht.

Da die Versuchstechnik ganz bedeutend vereinfacht wird, wenn die bei der Präparation entstehenden Öffnungen nicht mit Glasfenstern verschlossen werden müssen, so erweist es sich als zweckmäßig, an Ohrenmodellen die durch die Öffnungen entstehenden Veränderungen im Vorversuch zu bestimmen. Bei diesen Modellversuchen bietet sich auch die Gelegenheit festzustellen, unter welchen verschiedenen äußeren Verhältnissen die gleichen Schwingungsformen der Schneckentrennwand erhalten werden. Es lassen sich so auch durch diese Untersuchungen die im Tierreich vorkommenden vielen Modifikationen des Gehörorganes leichter überblicken.

2. Die Übertragung der Luftschwingungen auf die Schneckenflüssigkeit

Zu den auffallendsten Erscheinungen der Hörphysiologie gehört die starke Frequenzabhängigkeit der Hörschwelle. Es ist nämlich die Empfindlichkeit des Ohres bei einem Schalldruck von 1000 Hz etwa 10^4mal größer als bei einem Schalldruck von 25 Hz. Es fragt sich nun, ob diese starke Frequenzabhängigkeit mechanisch etwa bei der Übertragung des Schalldruckes auf die Schneckenflüssigkeit entsteht, oder ob sie mit dem Reizvorgang in der Schnecke zusammenhängt. Um dies zu entscheiden, wurde versucht, für verschiedene Frequenzen die zu einem gegebenen Schalldruck am Trommelfell gehörigen Volumenverschiebungen der Schneckenflüssigkeit oder des runden Fensters auszumessen.

Da das runde Fenster eine Fläche von etwa 2 mm² besitzt, die Oberfläche stark gewölbt ist und außerdem ganz tief in einer schwer zugänglichen Nische des Mittelohres liegt, die noch dazu zum Teil mit häutigen Membranen bespannt ist, so versagten hier wegen der Kleinheit der zu messenden Schwingungsamplituden die allgemein bekannten Methoden. Brauchbare Ergebnisse konnten jedoch erhalten werden, indem an die Nische des runden Fensters ein kurzes T-Rohr mit Zement befestigt wurde, an dessen eines Ende ein ganz kleiner Fernhörer kam, während an das andere Ende ein Abhörschlauch angeschlossen wurde. Wird das Trommelfell des zu messenden Ohres sinusförmigen Luftdruckschwankungen ausgesetzt, so führt auch das runde Fenster sinusförmige Volumenverschiebungen aus. Der dabei im Abhörschlauch entstehende Schall läßt sich nun durch einen entsprechenden Fernhörerstrom gleicher Frequenz kompensieren, wenn die Volumenverschiebungen des runden Fensters und der Fernhörermembran entgegengesetzt gleich sind. Durch Eichung des Fernhörers ergibt sich daraus die Volumenverschiebung des runden Fensters[2]).

[1]) Akust. Z. 6 (1941), S. 265.

[2]) Akust. Z. 6 (1941), S. 277.

Da wir die Volumenverschiebungen der Schneckenflüssigkeit möglichst unter normalen Verhältnissen des Ohres ausmessen wollen, so kommt es bei der Präparation sehr darauf an, daß durch das Ankleben der kleinen Röhre

Abb. 1. Zahnradkupplung, um Felsenbeine in verschiedenen, jedoch immer korrespondierenden Lagen vergleichen zu können

an die Nische des runden Fensters das Mittelohr nichts verletzt wird und es nach Einkleben der Meßröhre wiederum luftdicht abgeschlossen ist, so daß nur vom runden Fenster eine Röhre nach außen führt. Leider sind die einzelnen Felsenbeine in ihrem Aufbau je nach der Schädelform recht verschieden, so daß es sehr schwer fällt, Anhaltspunkte zu finden, bei deren Anbohren das Mittelohr gerade gegenüber dem runden Fenster eröffnet wird, ohne das wichtige Teile verletzt werden. Am besten stellt man sich von den extremen Schädeltypen trockene Präparate her. Dabei erwies es sich als sehr zweckmäßig, wie die Abb. 1 zeigt, in den Gehörgang der Präparate kurze Gummiröhren zu schieben und mittels dieser die Präparate in genau korrespondierender Lage auf einzelne Drehachsen aufzustecken. Durch eine entsprechende Zahnradkupplung ist dafür gesorgt, daß beim Drehen des einen Präparates sich nun auch alle übrigen Präparate vollkommen gleichphasig verdrehen. Auf diese Weise wird ein Vergleich der gegenseitigen Lage der einzelnen Knochenteile sehr erleichtert.

Zur Eröffnung des Mittelohres geht man am besten von dem in der Abb. 2 eingezeichneten Canalis facialis aus, der sich unmittelbar am Fuße des spitz herausragenden Griffelfortsatzes befindet, und als Kanal eines kräftig entwickelten Nervenbündels mit einer Nadel leicht sondiert werden kann. Legt man nun durch die in den Kanal hineingesteckte Nadel und der Mitte des Warzenfortsatzes eine Ebene, so braucht man nur den Bohrer ebenfalls in diese Ebene zu legen und längs einer Geraden zu bohren, die vom Canalis facialis aus gerechnet etwa 6 mm nach dem Kopfinneren liegt und der Nadelrichtung vollständig parallel ist. Dann wird beim Anbohren der Wandung des Foramen jugularis das Mittelohr an der gewünschten Stelle eröffnet. Um dies noch deutlicher zu zeigen, wurde für die Abb. 3 ein kurzes Drahtstück U-förmig

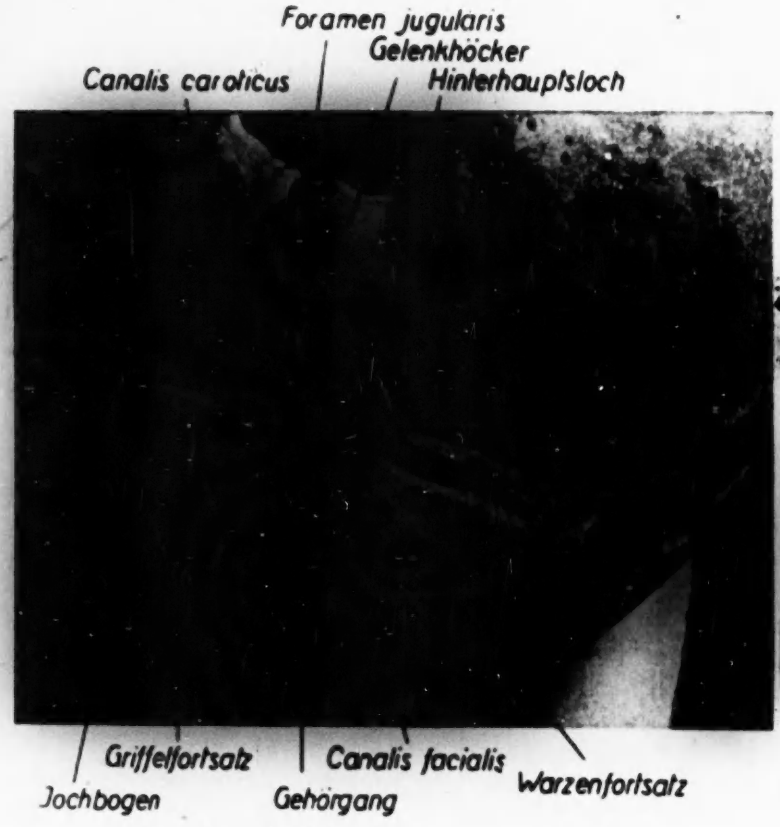


Abb. 2. Schädelbasis von unten gesehen

zusammengebogen, derart, daß der konstante Schenkelabstand 6 mm betrug. Der rechtseitige Schenkel wurde in den Canalis facialis hineingestochen und die Ebene des Drahtbügels so verdreht, daß die Spitze des Warzenfortsatzes in diese Ebene zu liegen kommt. Das Ende des linksseitigen Schenkels befindet sich dann,

wie die Abbildung zeigt, unmittelbar gegenüber der Nische des runden Fensters.

Nach diesen Vorbereitungen erweitert man die Öffnung am Mittelohr, entfernt unter dem Mikroskop die Häute am Rande der Nische

Abb. 3. Drahtschleife, die Bohrrichtung im Felsenbein zeigend

und stellt auf diesen Rand einen ringförmigen Wall aus dem Zinkoxyphosphatzement der Zahnärzte her. Dabei muß man besonders darauf achten, daß das Zement nicht auseinanderfließt. Nach dem Trocknen des Zementringes wird auf diesen eine kurze Röhre befestigt, wobei die Außenwand der Röhre mit der Bohröffnung des Mittelohres verklebt wird, so daß das Mittelohr wiederum luftdicht verschlossen ist. Wie die Abb. 4 zeigt, wird nun in den Gehörgang des Felsenbeines noch eine mit einem Kondensatormikrophon versehene kräftigere Röhre zementiert, die als Schallzufuhr für das Trommelfell gilt und mit der das ganze Felsenbein in einen Halter befestigt werden kann. Auf dem gleichen Stativ befindet sich ein größerer Bleiklotz, in dem sich der Kompensationsfernhörer und der Abhörschlauch befindet. Die Bohröffnung an der Spitze dieses Bleiklotzes wurde durch einen besonders kräftigen Zementwall mit der Röhre des runden Fensters und den umgebenden Knochenteilen starr verbunden, derart, daß Relativschwingungen zwischen Felsenbein und Bleiklotz ausblieben und der im Abhörschlauch entstehende Schall tatsächlich nur von Relativschwingungen zwischen Schneckenflüssigkeit und Felsenbein herkam. Um dies zu überprüfen, wurde mehreremal die Fußplatte des Steigbügels oder das runde Fenster mittels Zement verschlossen, wobei dann auch die Schallübertragung vom Gehörgang auf die Meßröhre des runden Fensters ausblieb.

Den Abstand zwischen Kondensatormikrophon und Trommelfell einerseits und Kompensationsfernhörer und rundes Fenster andererseits muß man so klein wie nur möglich machen, damit in den Röhren keine stehenden Schallwellen entstehen. Da dies nur bis zu einem gewissen Grade möglich ist, so wurden bei den Messungen die schallführenden Röhren durchweg mit Wasserstoff gefüllt. Zur Kontrolle wurde das Trommelfell eines Felsenbeines herausgeschnitten und das in die Wandung des Mittelohres zementierte kurze Rohrstück nicht mit dem runden Fenster verbunden, sondern das frei in das Mittelohr hineinragende Ende mit einer straffen Gummimembran

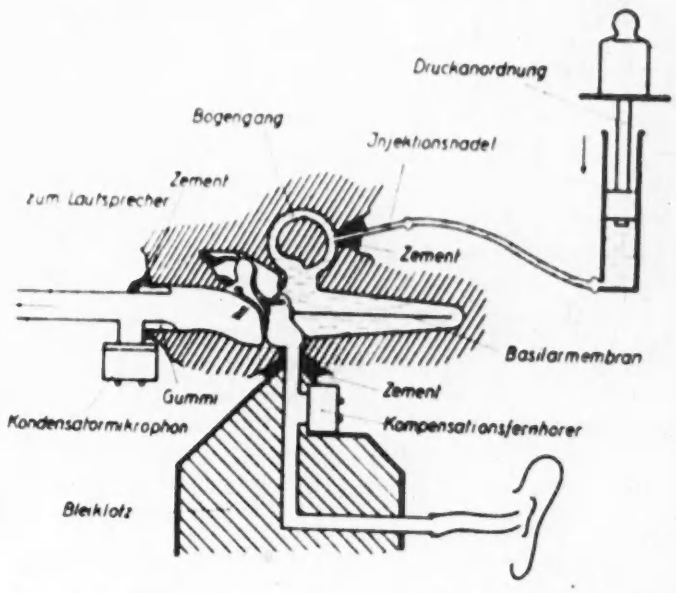
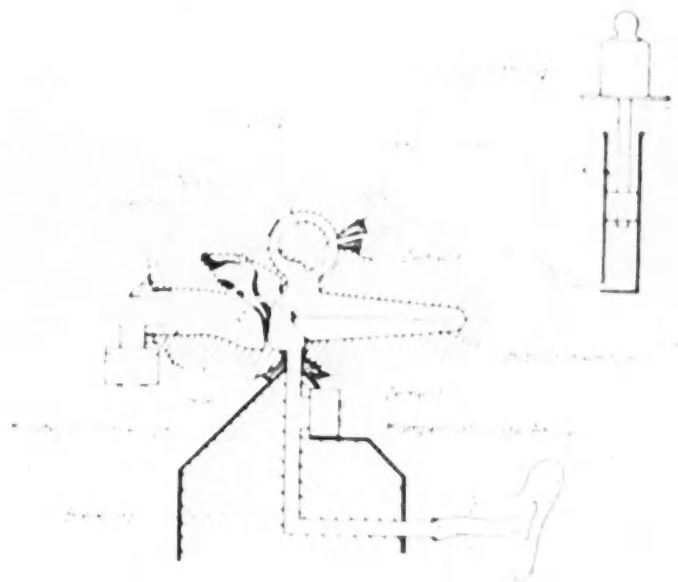


Abb. 4. Anordnung zur Messung der Volumenverschiebungen des runden Fensters bei normaler Schallzufuhr

bespannt, deren Eigenfrequenz über 5000 Hz lag. Die zu einem statischen Druck gehörigen Volumenverschiebungen der Membran wurden

Foramen jugularis
Gelenkhocker
Canalis caroticus
Hinterhauptsloch
Griffelfortsatz
Canalis facialis
Warzenfortsatz
Gehörgang

Ovales Fenster
Canalis facialis



unter dem Mikroskop ausgemessen und mit den bei verschiedenen Frequenzen akustisch erhaltenen Volumenverschiebungen verglichen.

Die erhaltene Frequenzabhängigkeit der Volumenverschiebung des runden Fensters dividiert durch den Schalldruck am Trommelfell, ist in der Abb. 5 dargestellt. Die obere Kurve stellt die Phasenverhältnisse dar und zeigt, daß das Mittelohr mit der Schnecke bei den tiefen Frequenzen einer elastischen Membran gleicht, bei den höheren Frequenzen jedoch starke Reibung auftritt. Die untere Kurve gibt den Absolutwert an, und zeigt, daß das Verhältnis zwischen den Schwingungsamplituden des runden Fensters und dem Schalldruck am

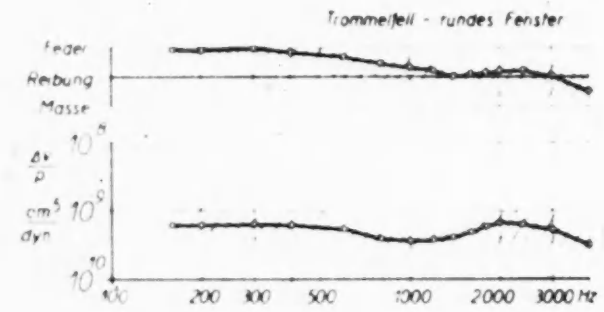


Abb. 5. Volumenverschiebung des runden Fensters dividiert durch den Schalldruck am Trommelfell

Trommelfell nahezu frequenzunabhängig ist. Es muß daher die starke Zunahme der Ohrempfindlichkeit bei den höheren Frequenzen in der Schnecke selbst auf mechanische oder nervöse Art entstehen.

Die Messungen zeigten, daß bei einem zweiwöchigen Lagern des Felsenbeines in einer Lysoformlösung meist keine nennenswerten Änderungen eintraten. Dagegen waren die Unterschiede zwischen den verschiedenen Felsenbeinen sehr groß. Meist treten schon bei etwa 600 Hz kleine Resonanzen auf, die im Gebiet um 1200 Hz oft sehr scharf werden können oder auch fehlen und einen ganz persönlichen Charakter zeigen. Es ist daher wahrscheinlich, daß die kleinen Zacken in der Hörschwellenkurve, wie sie besonders E. Waetzmann[3]) ausgemessen hat, rein mechanisch entstehen und dadurch bedingt sind, daß die Mittelohrknochen einen ebenso persönlichen Charakter zeigen, wie etwa die Gesichtsknochen. Schon rein äußerlich war dies bei der Präparation der 80 Felsenbeine zu erkennen. So schwankte z. B. die Fläche der runden Fenster fast wie 1 : 3 und die Dicke der Membran zeigte noch größere Unterschiede. Die Streuung der Volumenverschiebungen ist in der Abb. 5 durch die schraffierte Fläche dargestellt. Einige ganz scharfe und tiefe Resonanzspitzen in der Umgebung von 1200 Hz wurden weggelassen.

Es soll noch bei dieser Gelegenheit festgestellt werden, daß die statische Untersuchung der Beweglichkeit der Gehörknöchelchen und des Trommelfelles etwa mit einem Luftdruck im Gehörgang (Gellé) oder am Präparat mit einem Tasthaar kein sicheres Urteil über die Beweglichkeit bei tonfrequenten Schwingungen abgibt. Es erscheint daher gerade die Messung der Schwingungsamplituden des runden Fensters sehr geeignet, um systematisch die den verschiedenen Krankheitsbildern entsprechenden tonfrequenten Beweglichkeiten zu untersuchen. Um so mehr, da es auf diese Weise wenigstens nach dem Ableben gelingt, mit Sicherheit den auf das Mittelohr entfallenden Teil der Hörstörungen abzugrenzen.

So wurde z. B. in letzter Zeit darauf hingewiesen, daß ein übermäßig großer Druck in der Schneckenflüssigkeit den Steigbügel stark nach außen drückt und ihn damit in seiner Beweglichkeit hemmt. Besteht diese Hemmung mehrere Jahre hindurch, so ändern sich die Blutversorgung und die anderen Funktionen des Ohres und, es tritt eine Otosklerosis genannte Schwerhörigkeit auf.

Um diese Frage experimentell zu überprüfen, wurde untersucht, wie sich bei konstantem Schalldruck im Gehörgarg die Schwingungsamplitude des runden Fensters ändert, wenn der Flüssigkeitsdruck in den Bogengängen und der Schnecke erhöht wird. Zu diesem Zwecke wurde, wie die Abb. 4 zeigt, meist der vertikale Bogengang seitlich angebohrt und in die Öffnung eine Injektionsnadel zementiert. Von der Injektionsnadel führte eine Druckleitung zu einer gut geschliffenen und mit Wasser gefüllten Injektionsspritze, deren Kolben mit

[3]) E. Waetzmann, Akust. Z. 1 (1936), S. 155; E. Waetzmann u. E. Keibs, Akust. Z. 1 (1936), S. 3.

einem Gewicht belastet wurde. Durch stetes Drehen des Kolbens kann seine Trockenreibung in der Röhre genügend klein gehalten werden, so daß aus dem Gewicht der Flüssigkeitsdruck berechnet werden kann. Sorgt man dafür, daß bei der Präparation in dem Bogengang und der Injektionsnadel keine Luftblasen bleiben und alles mit Wasser gefüllt ist, so werden durch die Druckleitung die Schwingungsverhältnisse im Ohre nur wenig geändert, denn es nahm im Maximum die Schwingungsamplitude des runden Fensters um 30% gegenüber dem Normalzustand ab.

Zunächst wurde bestimmt, welcher Druck maximal hergestellt werden konnte. Es zeigte sich, daß bei etwa 4 at meist ein leichter Knack hörbar wurde und das Felsenbein zu tropfen anfing, da wahrscheinlich eines der ins Innenohr führenden Blutgefäße platzte. Das runde Fenster und der Steigbügel bleiben dabei vollkommen unverletzt. Das besonders herauspräparierte runde Fenster riß meist bei einem Druck zwischen 4—7 at. Da das Abdichten höherer Drucke Schwierigkeiten macht, so wurde zur Bestimmung der Steigbügelfestigkeit zwischen seinen Schenkeln ein kleiner Drahthaken mit Zement aufgeklebt und mit einer Federwaage die Ausreißkraft bestimmt. Sie betrug etwa 320 g, dem ein Druck von 16 at entspricht.

Nach diesen Voruntersuchungen wurde an mehreren ganz frischen Felsenbeinen bei 300 und 1000 Hz durch entsprechende Einstellung des Kompensationsfernhörers in dem Abhörschlauch ein vollkommenes Tonminimum hergestellt, so daß jede kleinste Änderung in den Bewegungsverhältnissen des Ohres nach Amplitude oder Phase sofort wahrgenommen werden kann. Beim allmählichen Erhöhen des Innenohrdruckes ergab sich kurz vor dem Durchreißen maximal eine Amplitudenverminderung von 10—20%, so daß eine Fixation des Steigbügels durch einen erhöhten Innendruck der Schneckenflüssigkeit unwahrscheinlich ist.

Um nun weiter zu untersuchen, ob die Beweglichkeit der Schneckenflüssigkeit von den Gehörknöchelchen, der Steigbügelfußplatte, der reinen Schneckenflüssigkeit oder der Elastizität des runden Fensters bestimmt wird und wie die in der Abb. 5 dargestellte Frequenzabhängigkeit entsteht, wurde eine große Zahl von Meßreihen ausgeführt, bei denen das Ohr allmählich abgebaut wurde. So wurde bei der einen Meßreihe zunächst unter normalen Verhältnissen die Beweglichkeit der Schneckenflüssigkeit bestimmt, hierauf das Trommelfell längs dem Hammerstiel und dem Rande sorgfältig weggeschnitten und bei gleichbleibendem Schalldruck im Gehörgang die Bewegungen der Schneckenflüssigkeit gemessen. Weiter wurden hierauf nacheinander der Hammer und Amboß, der Steigbügel und die Membran des runden Fensters entfernt, so daß schließlich nur mehr der Flüssigkeitsfaden im Schneckenkanal als Schwingungssystem übrig blieb. In einer anderen Meßreihe wurde über dem Meatus acusticus internus die Fußplatte des Steigbügels und das runde Fenster zugänglich gemacht[4]) und ihre mechanische Beweglichkeit gesondert gemessen.

Bei der Messung des reinen Flüssigkeitsfadens mußte sehr darauf geachtet werden, daß beim Ablösen der Membran des runden Fensters und dem Herausreißen des Steigbügels nichts von der Perilymphe verloren geht. Außerdem müssen die beiden Öffnungen der Schnecke so gelagert werden, daß die Flüssigkeit nicht herausfließt. Eine gewisse Schwierigkeit besteht noch darin, daß der Reibungskoeffizient der Perilymphe im Leben bei 37° Celsius etwa 30—50% kleiner ist, als bei der vorhandenen Meßtemperatur von 20° C. Um den dadurch bedingten Fehler schätzen zu können, wurde die Schneckenflüssigkeit durch ein Wasser-Glyzerin-Gemisch ersetzt, dessen Reibungskoeffizient bei der Meßtemperatur 0,02 cgs betrug und damit, wie frühere Messungen zeigten[5]), mit dem Reibungskoeffizient der Perilymphe bei 37° C zusammenfällt. Der dadurch bedingte Unterschied in der Beweglichkeit des Flüssigkeitsfadens war jedoch kaum merklich. Ebenso zeigte sich kein merklicher Unterschied, wenn die Flüssigkeit in den trichterförmig erweiterten Teil des um die

[4]) Akust. Z. 6 (1941), S. 10.
[5]) Phys. Z. 29 (1928), S. 796.

beiden Schneckenfenster gelegten Zementwalles hineinragte. Da sich hierbei die Endflächen des Flüssigkeitsfadens vergrößern, so stören die auftretenden Kapillarkräfte die Messung der Beweglichkeit des Flüssigkeitsfadens nicht.

Die erhaltene Frequenzabhängigkeit der Volumenverschiebung des Flüssigkeitsfadens in der Schnecke dividiert durch die Druckdifferenz zwischen den beiden Schneckenfenstern ist in der Abb. 6 unten dargestellt,

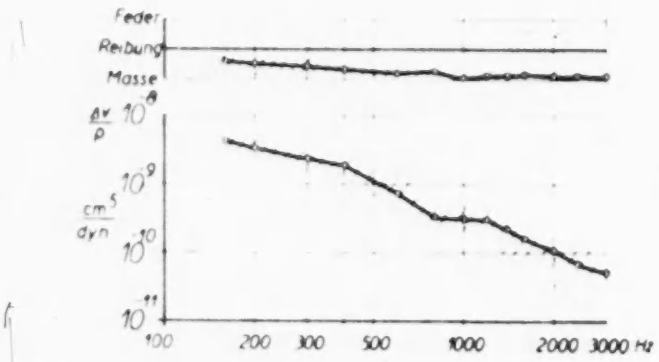


Abb. 6. Volumenverschiebung der Schneckenflüssigkeit ohne Steigbügel und Membran des runden Fensters bei einer konstanten Druckdifferenz zwischen den beiden Fenstern

während die obere Kurve die Phase zwischen Druck und Volumenverschiebung angibt. Bei den höheren Frequenzen stellt die Impedanz der Schnecke eine Masse dar, während sie sich bei den tieferen Frequenzen einem Widerstand nähert.

Da entsprechend dem POISEUILLEschen Gesetz bei einer kreisförmigen Röhre sich der Reibungswiderstand mit der 4. Potenz des Radius ändert, so entsteht in der Schnecke die Flüssigkeitsreibung bei tiefen Frequenzen hauptsächlich im Helicotrema und in dessen Umgebung. Denn während die beiden Schneckenkanäle in der Nähe des Steigbügels in der ersten Windung einen Querschnitt meist größer als 1,2 mm² besitzen, beträgt der Querschnitt des Helicotremas nur etwa 0,4 mm² und der Querschnitt der zum runden Fenster führenden Kanalhälfte an der Schneckenspitze etwa 0,6 mm².

Läßt man durch die beiden Schneckenfenster langsam Flüssigkeit hindurchströmen, so zeigt sich, daß der Reibungswiderstand gleichwertig ist mit derjenigen einer Kapillare von 6 cm Länge und 0,69 mm Durchmesser. Dem entspricht bei einer Flüssigkeit ähnlich der Perilymphe bei 37° C und einem Reibungskoeffizienten von 0,02 cgs eine Durchflußmenge je Sek. und je dyn cm² von

$$V = 5 \cdot 10^{-6} \cdot cm^3.$$

Während die Meßwerte für den Flüssigkeitsfaden in der Schnecke verhältnismäßig wenig streuten, treten bei den übrigen Teilen der Schnecke oft recht große persönliche Unterschiede auf. So ergaben sich z. B. für die Volumenelastizität der Membran des runden Fensters Werte zwischen

$$\Delta v : p = 10^{-9} \text{ bis } 10^{-10} \cdot cm^5\, dyn^{-1}.$$

Diese Unterschiede sind schon rein äußerlich zu erkennen an den großen Flächenunterschieden und der verschieden starken Durchleuchtbarkeit der Membran, was auf verschiedene Membrandicken hinweist. Auch die Beweglichkeit des Steigbügels zeigt große Unterschiede und während bei früheren Messungen[6]) die Frequenzabhängigkeit der Steigbügelbewegungen eher auf einen Reibungswiderstand hinwies, so gab es jetzt Fälle, die eine reine Elastizität darstellten.

Im großen war die Lage so, daß entweder das runde Fenster hart und der Steigbügel leicht beweglich waren oder umgekehrt, das runde Fenster ganz weich war, während der Steigbügel eine große Steifigkeit besaß. Offenbar ist es für das Hören ganz gleichgültig, ob besonders bei den tiefen Frequenzen die Beweglichkeit der Schneckenflüssigkeit durch die Elastizität des runden Fensters oder des Steigbügels begrenzt wird.

Um einen Anhaltspunkt zu erhalten, wie sich beim Zusammensetzen des Ohres die Schwingungsverhältnisse der Schneckenflüssigkeit ändern, ist in der Abb. 7 für ein Ohr mit nachgiebigem runden Fenster in der obersten Kurve die Phase zwischen Volumenverschiebung und Druck für die reine Schneckenflüssigkeit dargestellt. Sie entspricht im wesentlichen derjenigen einer Masse, die sich bei den tiefen Frequenzen einer Reibung nähert.

[6]) Akust. Z. 6 (1941), S. 15.

Bleibt die Membran des runden Fensters erhalten, so entsteht aus dieser Masse und der Elastizität der Membran ein Schwingungssystem mit einer Eigenfrequenz von 1400 Hz, wie die zweite Kurve zeigt. Bleibt auch der Steigbügel am Schneckenfenster, so wird das ganze System elastisch und nur bei den höheren Frequenzen tritt eine größere Reibung auf. Kommt nun noch das Trommelfell mit den beiden fehlenden Gehörknöchelchen hinzu, so erhalten wir wiederum ein Schwingungssystem mit der Eigenfrequenz bei 800 Hz, wie die 4. Kurve der Abb. 7 zeigt.

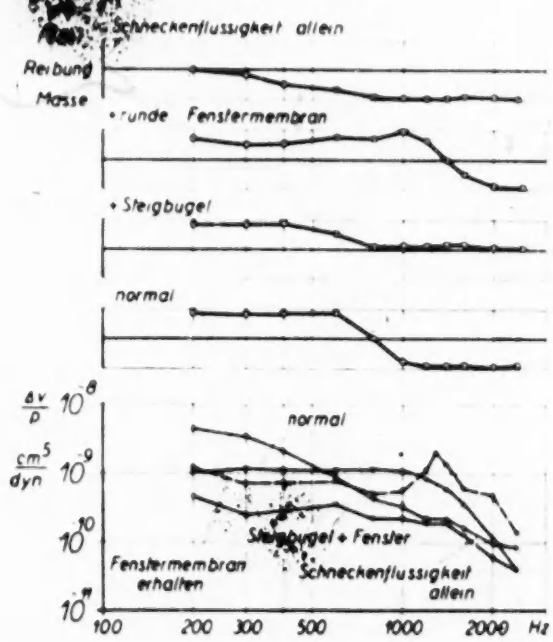


Abb. 7. Die Änderung der Beweglichkeit der Schneckenflüssigkeit beim allmählichen Abbau des Ohres

Die unterste Kurvenschar der Abbildung zeigt die Frequenzabhängigkeit der Volumenverschiebungen der Schneckenflüssigkeit, aus der die gleichen Veränderungen des Schwingungssystemes wie aus den Phasenkurven abgelesen werden können. Außerdem ist hier noch zu sehen, daß durch das Trommelfell eine Drucktransformation auftritt, derart, daß die Volumenverschiebungen mit dem Steigbügel bedeutend kleiner sind, als im normalen Zustand mit dem Trommelfell, besonders unterhalb den Frequenzen von 1000 Hz.

3. Versuche mit dem Schneckenmodell

Um die Schwingungsverhältnisse in der Schnecke besser verfolgen zu können, wurde bereits früher[7]) ein Modell hergestellt. Nachdem es nun gelang, die elastischen Eigenschaften der Schneckentrennwand zu messen, besitzt dieses Modell von neuem ein Interesse, da es nun möglich ist, das Modell den wirklichen Verhältnissen anzupassen. Es besteht nun die große Frage, ob in dem so verbesserten Modell durch Frequenzänderungen die gleichen örtlichen Veränderungen erhalten werden, wie bei den früheren Untersuchungen.

Da die wirkliche Schnecke immer noch einige Eigenschaften aufweist, die in einem Modell nicht nachgebildet werden können, so wurden zunächst die verschiedenen Einflüsse der Modellform auf die Schwingungen der Membran untersucht. Dabei läßt sich eine Änderung der Schwingungsform der Membran sehr genau nachweisen. Denn wie bereits früher gezeigt wurde und in der obersten Zeichnung der Abb. 8 zu sehen ist, entstehen in den beiden Kanalhälften während der Schwingungen des Steigbügels je zwei Wirbel. Ändert sich die Schwingungsformder Membran, so verschieben sich diese Wirbel. Bei einer Frequenzzunahme nähern sie sich dem Steigbügel, bei einer Frequenzabnahme dem Helicotrema.

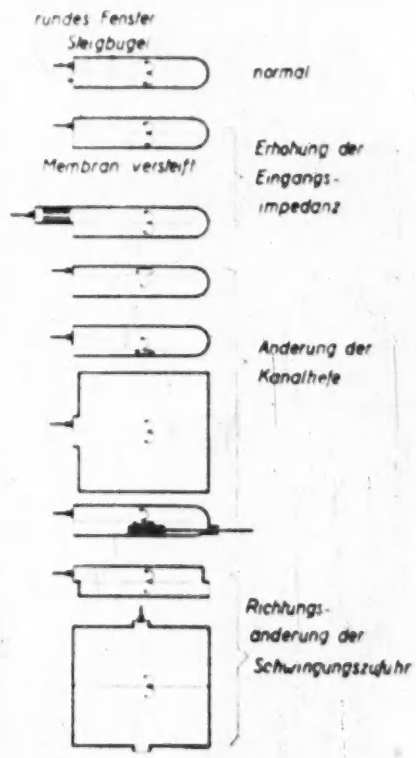


Abb. 8. Der Wirbelort zeigt eine große Stabilität gegenüber äußeren Formänderungen des Modelles

Das Modell bestand aus einem Messingrahmen, der auf der linken Seite zwei Öffnungen besaß. Die beiden Öffnungen wurden mit einer Gummimembran überspannt und die eine von ihnen mit einem kleinen Metallstift, der Nachbildung des Steigbügels, in Schwingungen

[7]) Phys. Z. 29 (1928), S. 793.

versetzt. Der Metallrahmen war beiderseits mit Glasplatten bedeckt und in der Mitte mit einer auf einen kleinen Rahmen gespannten Gummimembran versehen, deren Schwingungsrichtung senkrecht zur Richtung der Glasplatten stand. Die so entstehenden beiden Kanäle wurden mit Wasser gefüllt.

Zunächst ließ sich zeigen, daß Veränderungen außerhalb der Schnecke in der Umgebung des Steigbügels und des runden Fensters, d. h. im Mittelohr keinen Einfluß auf den Flüssigkeitswirbel und die stroboskopisch beobachtete Schwingungsform der Membran hatten. Insbesondere blieb eine Erhöhung der Membransteifigkeit des runden Fensters und eine Verlängerung des einen Schneckenkanales wirkungslos. Dies scheint physiologisch wichtig zu sein, da somit die Frequenzanalyse in der Schnecke von etwaigen krankhaften Veränderungen im Mittelohr unabhängig wird. Vergrößert man die normale Kanaltiefe von 1 mm auf 30 mm, so tritt keine Verschiebung der Wirbel auf. Verkleinert man sie jedoch auf 0,3 mm, so verbreitert sich der Wirbel in dem engen Kanal und es verschiebt sich der Wirbelmittelpunkt nach dem Steigbügel. Auch bei den stroboskopischen Beobachtungen konnte die Verschiebung des Ortes maximaler Schwingungen in Richtung des Steigbügels bei einer Verminderung der Kanaltiefe auf 0,3 mm bestätigt werden, wobei in dem Frequenzbereich zwischen 600 und 2400 Hz die Verschiebung durch eine Frequenzvertiefung von $^1/_2$—1 Oktave wieder rückgängig gemacht werden konnte. Die Kanalbreite betrug bei diesen Versuchen 1,2 mm. Um den Einfluß der Kanaltiefe besonders eingehend untersuchen zu können, wurde, wie die drittunterste Zeichnung der Abb. 8 darstellt, in die untere Kanalhälfte verschiebbar ein kleiner Metallklotz angebracht, so daß es möglich war, zunächst den Wirbel und die Membranschwingungen unter normalen Verhältnissen zu beobachten, um dann später durch den Metallklotz unterhalb dem Wirbel die Kanaltiefe beliebig zu verkleinern.

Die Versuche über die Kanaltiefe scheinen zu zeigen, daß von der Natur die Kanaltiefe so verringert wurde, daß in dem höheren und mittleren Frequenzbereich eben keine Beeinflussung der Schneckentrennwandschwingungen auftritt.

Außerdem läßt sich feststellen, daß R. EWALD bei seinen grundlegenden Versuchen mit dem Schneckenmodell keinen Fehler begann, als er die Kanaltiefe und Breite seines Modells unverhältnismäßig groß wählte. Denn es kommt hauptsächlich auf die richtige Wahl der Volumenelastizität der Membran an. Ist diese zu groß, so entstehen die bekannten Schallbilder auf der Membran.

Schließlich zeigen die beiden letzten Versuche der Abb. 8, daß es für den Wirbelort vollkommen gleichgültig ist, von welcher Richtung her die Schwingungen der Schnecke zugeführt werden.

Bei allen diesen Versuchen betrug die Länge des Modelles entsprechend der wirklichen Schnecke 35 mm und die elastischen Eigenschaften der Trennwand waren auch weitgehend den wirklichen Verhältnissen angepaßt.

Die geradezu auffallende Stabilität der Schwingungsverhältnisse längs der Membran zeigt die Abb. 9. Läßt man aus der einen Kanalhälfte die Flüssigkeit abfließen, so nähert sich der Wirbel dem Steigbügel. Doch ist die Verschiebung klein, denn durch eine Frequenzerniedrigung von etwa 15—25% ließ sich der Wirbel wieder auf den alten Ort bringen. In der zur Hälfte mit Flüssigkeit gefüllten Schnecke ist es dabei vollkommen gleichgültig, ob man, wie im normalen Falle, die Schwingungen auf die Flüssigkeitssäule mittels des Steigbügels überträgt, oder ob man Luftschall dem leeren Schneckenkanal zuführt und dadurch längs der ganzen Schneckentrennwand einen phasengleichen Schalldruck auf die Flüssigkeitssäule einwirken läßt. Wie die zweite unterste Zeichnung zeigt, bleibt der

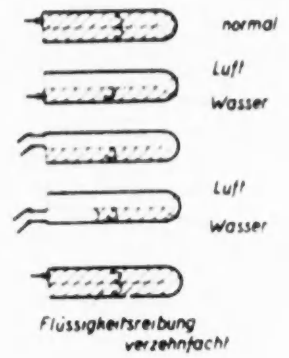


Abb. 9.
Wird die Schnecke nur zur Hälfte mit Flüssigkeit gefüllt, so tritt nur eine geringe Verschiebung des Wirbelortes auf

Wirbelort auch dann erhalten, wenn auch der zweiten Kanalhälfte Luftschall zugeführt wird und die Flüssigkeit bis ganz in die Nähe des ursprünglichen Wirbelortes entfernt wird.

Erhöht man den Reibungskoeffizienten des im Modell befindlichen Wassers durch Hinzufügen von Honig auf den zehnfachen Wert, so verschiebt sich der Wirbel um etwa $^1/_2$ Oktave in Richtung zum Steigbügel.

Da auch die stroboskopsichen Beobachtungen des nur zur Hälfte mit Flüssigkeit gefüllten Modelles außer der kleinen Frequenzverschiebung gar keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem normalen Modell zeigten, so scheint ein derartiges halbiertes Modell der Schnecke für weitere Untersuchungen wegen seiner leichten Herstellbarkeit sehr zweckmäßig zu sein, um so mehr, da durch Eintauchen der halben Schnecke in Flüssigkeit auch die normalen Verhältnisse hergestellt werden können. Der mathematische Übergang von der halben Schnecke zum Doppelkanal wurde auch bereits von O. F. RANKE[8]) eingehend dargelegt.

Die benutzte Anordnung ist in der Abb. 10 dargestellt. Sie besteht im wesentlichen aus 3 mikroskopischen Unterlagsgläsern von 1 mm Dicke, die so gegeneinander verschoben wurden, daß am Rande ein Trog von 1 mm² Fläche entstand. Auf die beiden äußeren Glasplatten kamen zwei dünne Metallstreifen (Rasierklinge), deren gegenseitiger Abstand sich entsprechend der Breite der Basilarmembran verringerte. Auf der rechten Seite der Abb. 10 ist das kurze Rohrstück zu sehen, das mit einer Gummimembran bespannt wurde und über das die Flüssigkeitssäule in Schwingungen versetzt wird.

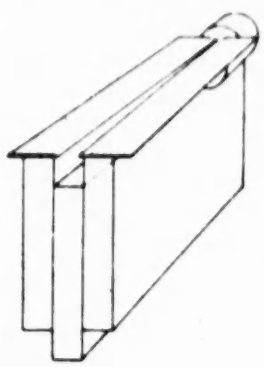


Abb. 10. Modell der halben Schnecke

Auf die beiden Metallstreifen wurde nun eine Gummilösung[9]) gestrichen, deren Dicke so bemessen wurde, daß nach dem Trocknen die entstehende Membran die gleiche Volumenelastizität aufwies wie die menschliche Schnecke. Da das Modell leicht zu handhaben ist, so gelingt es, den natürlichen Verhältnissen recht nahe zu kommen.

Es wurde nun für dieses Modell die Abhängigkeit des Wirbelortes von der Frequenz gemessen. In der Abb. 11 stellt die Ordinate

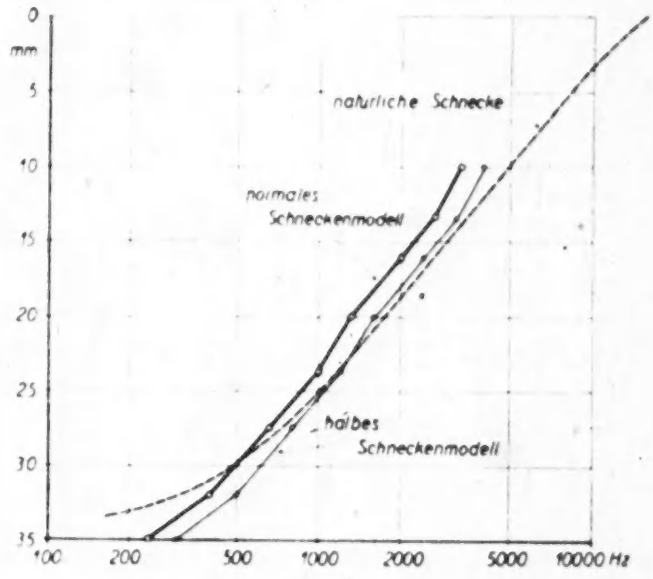


Abb. 11. Frequenzabhängigkeit des Wirbelortes beim Schneckenmodell

den Abstand des Wirbelmittelpunktes von dem schmalen Ende der Membran dar. Da die früher gemessenen Volumenelastizitäten der Schnecke[10]) in dem Modell nicht immer genau getroffen werden konnten, so wurde eine größere Zahl von Messungen ausgeführt und der Mittelwert gebildet. Die erhaltenen Meßpunkte sind durch die dünne Kurve der Abb. 11 dargestellt. Geht man von dem halben Schneckenmodell auf das normale Schneckenmodell über, so sind die entsprechenden Frequenzen um etwa 20% zu verringern, d. h. die Kurve nach links zu verschieben. Die so reduzierten Werte sind durch die stark ausgezogene Kurve dargestellt.

[8]) O. F. RANKE, Die Gleichrichter-Resonanztheorie, München 1931.

[9]) Die Anschaffung entsprechender Gummilösungen bereitete große Schwierigkeiten. Ich bin daher der Fabrik für Gummilösungen, vormals Otto Kurth, Offenbach a. Main zu besonderem Dank verpflichtet, da sich mit ihrer Lösung „National" die gleichmäßigsten Ergebnisse erzielen ließen.

[10]) Akust. Z. 6 (1941), S. 265, Abb. 13.

Da nun die Beobachtungen zeigen, daß der Mittelpunkt des Wirbels fast mit dem Ort maximaler Schwingungsamplituden der Membran zusammenfällt, so besteht die Möglichkeit, die erhaltenen Werte mit den Ortsbestimmungen zu vergleichen, die aus Verdeckungserscheinungen und den mit Schwerhörigkeit verbundenen Zerstörungen auf der Basilarmembran ermittelt wurden. Die von H. Davis und S. Stevens[11]) für die menschliche Schnecke aus einer großen Zahl von Beobachtungen zusammengestellte, wahrscheinlichste Abhängigkeit des Ortes maximaler Schwingungsamplitude von der Frequenz, ist in der Abb. 11 ebenfalls eingetragen. In Anbetracht der außerordentlichen Meßschwierigkeiten und der Verschiedenheit der Meßmethoden muß die Übereinstimmung als sehr gut bezeichnet werden, und beweist, daß das Schneckenmodell zu weiteren Versuchen benutzt werden kann. Dabei kann es unter Umständen zweckmäßig sein, den Ductus cochlearis dadurch nachzubilden, daß man auf die Gummimembran noch eine weiche Gelatineschicht aufträgt.

4. Über den Ort maximaler Schwingungen bei der menschlichen Schneckentrennwand

Nicht nur am Modell, sondern auch am Präparat gelingt es mit der entwickelten Versuchstechnik ganz leicht, die Schwingungen der Schneckentrennwand bei den verschiedenen Frequenzen zu verfolgen. Zu diesem Zweck entfernt man das Mittelohr mit dem Stapes und der runden Fenstermembran. Auf dem Rand des runden Fensters befestigt man mit Zement einen kleinen Messingring, auf den ein zweiter, mit einer Gummimembran versehener Ring leicht sich aufsetzen läßt. Nach diesen Vorbereitungen kommt das Felsenbein unter Wasser, wobei nun durch Abschleifen der Schneckenspitze eine ganze Windung sichtbar wird. Nachdem man dafür gesorgt hat, daß in der Nähe des runden Fensters keine Luftblase haften geblieben ist, setzt man auf den Ring des runden Fensters die Gummimembran und klebt auf diese mit Klebwachs eine Nachbildung des Steigbügels, die ihrerseits mit einem Lautsprechersystem verbunden ist. Hat man die Schwingungen untersucht, so schleift man die Schneckenspitze unter Wasser noch weiter ab, so daß auch die dem Steigbügel näherliegenden Teile der Schneckentrennwand untersucht werden können.

Zur Bestimmung des Ortes maximaler Schwingungsamplitude benutzt man zweckmäßig die stroboskopische Beobachtung, wobei zur besseren Sichtbarkeit der Reissnerschen Membran auf diese kleine Silberkristalle gestreut werden können. Zur stroboskopischen Beleuchtung diente einer der käuflichen Kleinbildprojektoren, deren Lichtstrahlen nach Absorption der Wärmestrahlen, wie die Abb. 12 zeigt, durch die Kondensorlinse eines Mikroskopes derart konzentriert wurden, daß in der Ebene der durchlöcherten Stroboskopscheibe ein etwa 0,1 mm breites Bild des Glühfadens entstand. Die durch die Stroboskopscheibe hindurchgetretenen Lichtstrahlen wurden durch das zugehörige Objektiv des gleichen Mikroskopes gesammelt und zu einem fast parallelen Lichtbündel vereinigt. Die ganze stroboskopische Beleuchtungsanordnung war leicht beweglich und als Mikroskopierlampe ausgebildet.

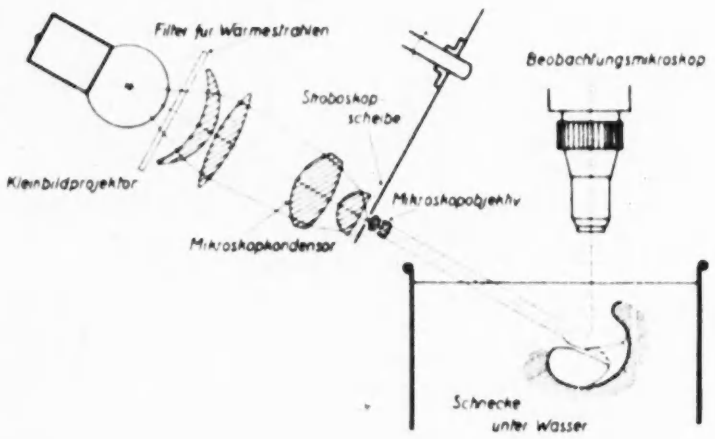


Abb. 12. Anordnung zur stroboskopischen Beobachtung der Schwingungen der Schneckentrennwand

Damit bei den Versuchen keine Verletzung der Schneckentrennwand eintritt, wurde in Vorversuchen die günstigste Schwingungsamplitude des Lautsprechersystemes bestimmt, so daß die Beobachtungen sich auf ganz kurze

[11]) S. Stevens und H. Davis, Hearing, New-York 1938, S. 368

Zeiten beschränken konnten. War der Ort der maximalen Schwingungen im Mikroskop festgestellt, so wurde dieser in die Karte der Schneckenwindungen[12]) eingetragen, indem zunächst die Karte so gedreht wurde, daß die Verbindungslinie zwischen der Mitte des Steigbügels und des Helicotremas mit der entsprechenden Verbindungslinie des Präparates zusammenfiel, worauf dann aus der Richtung des Schneckenkanales am Ort der maximalen Schwingungen die zugehörige Stelle auf der Schneckenkarte sich ergibt.

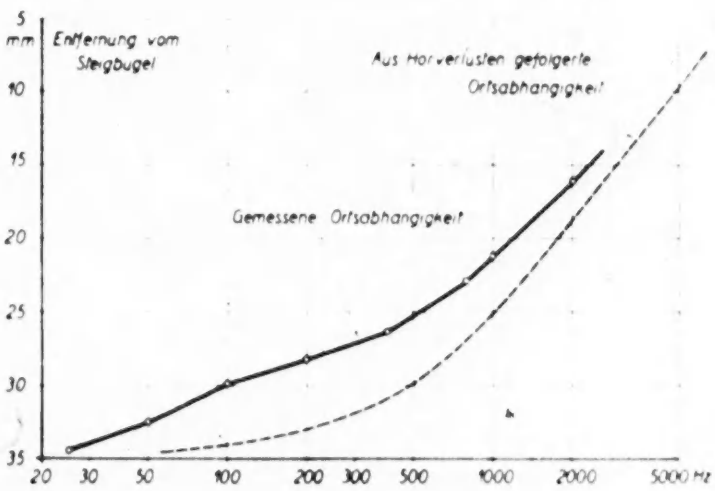


Abb. 13. Die Frequenzabhängigkeit des Ortes maximaler Schwingungsamplitude direkt auf der Basilarmembran beobachtet und aus Hörverlusten ermittelt

In der Abb. 13 ist der erhaltene Abstand des Ortes maximaler Schwingungsamplitude von der Steigbügelfußplatte für verschiedene Frequenzen dargestellt. Oberhalb 3000 Hz werden die Beobachtungen bei der beschriebenen Versuchstechnik unsicher, da die Schwingungen der Basilarmembran sich nur verflacht auf die Reissnersche Membran übertragen und die Basilarmembran selbst durch den Ductus cochlearis hindurch nicht genügend genau beobachtet werden kann. Es wird daher dieser Teil der Kurve mit einer anderen Präparationstechnik aufgenommen werden, bei der die Basilarmembran unmittelbar sichtbar wird.

Besonders auffallend war, daß bei den tiefen Frequenzen bis zu 25 Hz hinab die Ortsänderungen sich mit aller Bestimmtheit und sehr guter Reproduzierbarkeit verfolgen ließen. Der Unterschied zwischen 20 und 40 Hz kann ganz deutlich gesehen werden. Beim Schneckermodell hört unterhalb 200 Hz die Verschiebung des Ortes maximaler Schwingungen meist auf, und es schwingt die ganze Membran gleichphasig. Dies hat seinen Grund zum Teil darin, daß es nicht gelang, die Volumenelastizität der Membran ganz bis zum Helicotrema gleichmäßig zu vergrößern. Weiter weicht auch das Helicotrema beim Modell von den wirklichen Verhältnissen sehr stark ab. Denn bei der Schnecke wird sozusagen die ganze letzte Windung der Schneckentrennwand mit einer Länge von 7—8 mm seiner ganzen Länge nach gleichartig durch das Helicotrema mit dem unteren Schneckenkanal verbunden. Im Modell könnte man dies nur so nachbilden, wenn man auch dort die letzten 7—8 mm der Membran gleichmäßig um das Helicotrema krümmen würde.

Ist die ganze Schneckentrennwand mit der Reissnerschen Membran vollkommen unverletzt und war sie auch bei der Präparation, z. B. Entfernen des Steigbügels, nicht übermäßig großen Druckwellen ausgesetzt, so läßt sich fast nur eine einzige phasengleiche Ausbuchtung der Membran bei den sinusförmigen Schwingungen sehen. Die am Modell gut sichtbaren fortlaufenden Wellen werden durch die Zähigkeit des Ductus cochlearis sehr stark abgedämpft und erscheinen nur dann, wenn man etwa mit einem Pinsel vorsichtig die zähe Masse abstreift.

Die Schwingungen der Schneckentrennwand erstrecken sich immer auf eine beträchtliche Länge. Hierbei ist noch zu erwähnen, daß besonders bei den tiefen Frequenzen auch die Schneckenachse in der Nähe des Helicotremas in Schwingungen kommt. Da diese Schwingungen nicht gleichphasig mit den Querschwingungen der Reissnerschen Membran sind, so führt diese meist etwas kreisende Bewegungen aus, die auch gelegentlich zu ausgesprochenen Längsverschiebungen der Schneckentrennwand ausarten können. Aus diesen Schwingungen der Schneckenachse folgt, daß die Schwingungsisolation zwischen den übereinanderliegenden Kanalwindungen nicht von

[12]) Akust. Z. 6 (1941), S. 273, Abb. 9

großer Bedeutung ist. Man sieht zwar an dem Querschnitt der menschlichen Schnecke, Abb. 14, daß sich die Trennwand den Erwartungen gemäß nach unten zu immer mehr verstärkt, doch fehlt diese Erscheinung z. B. beim Meerschweinchen vollständig, das sicherlich eine hoch entwickelte Schnecke besitzt, da ja auch die Windungszahl größer ist, als beim Menschen. Auch bei Menschen ist die Trennwand an der Schneckenspitze meist so dünn, daß sie beim Berühren mit der Pinzette sofort durchbricht. Gemäß den untersten Zeichnungen der Abb. 8 ist ja die Art der Schwingungszufuhr zu ihre Schwingungsform der Trennwand für gleichgültig.

Abb. 14. Schwingungsisolation zwischen den überlagerten Schneckenkanälen

5. Über die vereinfachte Darstellung der Schneckenschwingungen

Wegen der Unübersichtlichkeit der Schwingungsverhältnisse in der Schnecke erscheint es notwendig, die Verhältnisse soweit zu vereinfachen, daß experimentelle Überlegungen und eine mathematische Behandlung möglich wird. Verfolgt man die Geschichte der Hörphysiologie, so lassen sich besonders drei vereinfachte Darstellungsweisen unterscheiden.

Bei der besonders von F. Lux und H. E. Roaf[13]) entwickelten Auffassung wird eine weitgehende Trennung der elastischen Kräfte der Schneckentrennwand von den Massenkräften der schwingenden Flüssigkeitssäule durchgeführt. Man erhält daher einfache Resonanzsysteme. Wie die obere Zeichnung der Abb. 15 darstellt, ergibt sich dabei die Masse aus der Länge der schwingenden Flüssigkeitssäule und die Elastizität aus der Steifigkeit der Schneckentrennwand an der Stelle mit der größten Schwingungsamplitude.

Nach der zweiten Auffassung wird die Schneckentrennwand als ein elastisches System aufgefaßt, das selbst resonanzfähig ist und dessen Eigenschwingungen lediglich durch die Masse der in der Nähe mitschwingenden Flüssigkeit vertieft wird. Die erste Resonanztheorie des Hörens von du Verney und die von H. v. Helmholtz gehört zu dieser Gruppe.

Bei der dritten Darstellung werden auch die hydrodynamischen Verhältnisse weitgehend berücksichtigt, wobei die Schneckentrennwand nur als eine Membran mit bekannter Volumenelastizität eine Rolle spielt. Man kann diese drei Darstellungen als die U-rohrförmige, plattenförmige und hydrodynamische bezeichnen.

Da diese Darstellungen Vereinfachungen nach drei verschiedenen Richtungen darstellen, so werden sie meist scharf gegeneinander abgegrenzt. Es sind daher besonders die Berechnungen von O. F. Ranke[14]) wertvoll, bei denen zum erstenmal der Übergang zwischen den beiden letzten Auffassungen untersucht wird. Im folgenden soll auf experimentellem Wege ein Beitrag zu dieser Frage gegeben werden.

Zunächst muß erwähnt werden, daß die U-rohrförmige Darstellung der Flüssigkeitsbewegung den wirklichen Verhältnissen höchstens bei den allertiefsten Frequenzen entspricht. Denn läßt man aus dem früher beschriebenen halben Schneckenmodell der Abb. 10 die Flüssigkeit ausströmen, verklebt

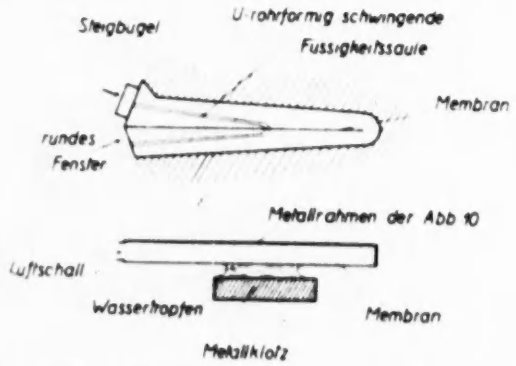


Abb. 15. Die Längsschwingungen der Flüssigkeit im Schneckenkanal haben keinen Einfluß auf die Schwingungsform der Membran

[13]) Siehe E. Buddé, Resonanztheorie des Hörens. Phys. Z. 18 (1917), S. 225 und 249; H. E. Roaf, Phil. mag. 43 (1922), S. 349.

[14]) O. F. Ranke, Akust. Z. 7 (1942), S. 1.

das Helicotrema und läßt an der Stelle des Steigbügels Luftschall einströmen, so zeigt die den wirklichen Verhältnissen angepaßte Gummimembran ihrer ganzen Länge nach gleichphasige Schwingungen. Bringt man nun die Membran, wie es die untere Zeichnung der Abb. 15 darstellt, mit einem länglichen Flüssigkeitstropfen in Berührung, so treten längs dem Flüssigkeitstropfen genau die gleichen Membranschwingungen auf, wie beim normalen Modell. Da hierbei schwingende Flüssigkeitssäulen weitgehend vermieden wurden, so können sie keine Rolle spielen. Auch scheint ein geschlossener Flüssigkeitskanal nicht wesentlich zu sein. Es muß sich daher im mittleren und höheren Tonbereich der Einfluß der Flüssigkeit nur auf die unmittelbare Nähe der Membran erstrecken.

Um die hydrodynamischen Verhältnisse zu untersuchen, wurde bestimmt, ob es möglich ist, die Wirbelbildung als eine sekundäre Erscheinung aufzufassen, so daß sich die Schwingungen der Trennwand ohne Berücksichtigung der Gleichrichtererscheinungen berechnen lassen. Um die Flüssigkeitsströmungen abzubremsen, wurde, wie die Abb. 16 zeigt, in die untere Hälfte des Schneckenmodelles eine angewärmte Gelatinelösung gebracht und in der mit Wasser gefüllten oberen Schneckenhälfte der entstehende Wirbel und die Schwingungen der Membran stroboskopisch beobachtet. Es zeigte sich nun, daß beim Erkälten der Gelatine gegenüber dem normalen, in beiden Hälften mit Wasser gefüllten Ohrenmodell keine Veränderungen der Schwingungen auftraten. Die Gelatinemasse wurde hergestellt, indem käufliche Platten über Nacht in Wasser gelagert und nach Abgießen des nicht aufgesogenen Wassers im Dampfbad zusammengeschmolzen wurden. Die Masse war so weich, daß durch ihr Erstarren die Volumenelastizität der Schneckentrennwand nicht geändert wurde. Man kann sogar, wie die unterste Zeichnung der Abb. 16 zeigt, das halbe Schneckenmodell auf eine weiche Gelatineplatte aufsetzen, ohne daß eine Störung auftritt. Es wurde auch versucht, an Stelle der Gelatineplatte die untere Lippe aufzulegen, um auf diese Weise ein Modell mit Nervenenden zu erhalten. Doch blieben die Versuche erfolglos, da im Gegensatz zur Basilarmembran die Schwingungen auch in die Tiefe der Lippe eindringen, so daß die kleinste unterscheidbare Verschiebung eines vibrierenden Körpers auf der Lippenoberfläche mehr wie 1 cm beträgt und damit eine frequenzabhängige Ortsbestimmung ausbleibt.

Der Kanal zwischen der REISSNERschen Membran und der Basilarmembran ist mit einer zähen Masse ausgefüllt. Um ihren Einfluß zu untersuchen, kann auf die Gummimembran des Schneckenmodelles der Abb. 10 eine etwa 0,2—0,5 mm hohe ganz weiche Gelatineschicht aufgetragen werden oder auch der ganze Schneckenkanal mit der zähen Masse ausgefüllt werden. Es verschiebt sich dann der Ort

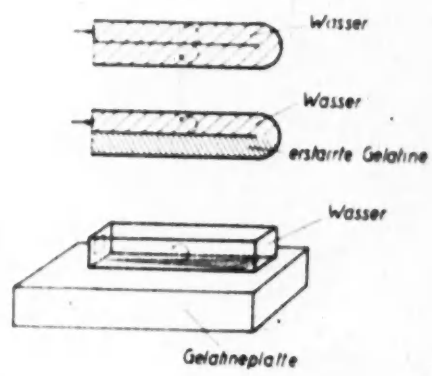


Abb. 16. Die Flüssigkeitsströmung kann, durch erstarrende Gelatine abgebremst werden, ohne daß dadurch eine Änderung der Schwingungsform auftritt

maximaler Schwingungsamplituden bis zu einer $\frac{1}{2}$ Oktave nach dem Steigbügel zu, während die nach dem Helicotrema laufenden Wellen stark abgedämpft werden und ihre Wellenlängen sich bis zu 100% vergrößern können.

Da im allgemeinen die rein elastischen Probleme sich mathematisch exakter behandeln lassen als die hydrodynamischen, so wäre es für die Theorie sehr günstig, wenn etwa die Schneckentrennwand als eine elastische Platte aufgefaßt werden könnte. Wegen der verhältnismäßig großen Masse des Ductus cochlearis sollte dann die mitschwingende Flüssigkeitsmasse durch eine Korrektur berücksichtigt werden können. Um die Berechtigung zu dieser vereinfachten Darstellung zu untersuchen, wurde aus den beiden Kanalhälften der menschlichen Schnecke die Flüssigkeit entfernt, das Helicotrema mit einer Agar-Gelatinemischung verschlossen und dem runden Fenster

Luftschall zugeführt. Wird gemäß der rein elastischen Auffassung durch die umgebende Flüssigkeit die Schwingungsform der Schneckentrennwand nicht wesentlich beeinflußt, so müßte nun auch in diesem Falle die örtliche Verschiebung des Schwingungsmaximums mit der Frequenz sich beobachten lassen. Demgegenüber konnte in Wirklichkeit bei einer Frequenzerhöhung von 20 Hz bis auf 1000 Hz keine Änderung der Schwingungsform nachgewiesen werden, da sich die Trennwand längs ihrer ganzen Länge vollkommen gleichphasig bewegte.

Aus diesen Versuchen scheint daher zu folgen, daß von den drei vereinfachten Darstellungsweisen diejenige am berechtigsten ist, bei der die Schneckentrennwand als eine Membran mit bekannter Volumenelastizität aufgefaßt wird und die hydrodynamischen Schwingungsverhältnisse in der Nähe des Ortes maximaler Schwingungen berücksichtigt werden.

Zusammenfassung

Es wird eine Versuchstechnik entwickelt, mit der es gelingt, bei vollkommen intaktem Ohre den Schalldruck am Trommelfell und die zugehörigen Verschiebungen der Schneckenflüssigkeit auszumessen. Die Änderung dieser Schwingungsübertragung durch einen Innenohrdruck und beim Abbau der Schnecke wird bestimmt. Ferner wird ein Schneckenmodell beschrieben, dessen elastische Eigenschaften weitgehend den wirklichen Verhältnissen entsprechen und das mit der Frequenz die gleiche Ortsänderung der maximalen Schwingungsamplitude zeigt wie die menschliche Schnecke, deren Ortsänderungen am Präparat direkt mikroskopisch ausgemessen werden konnten. Durch systematische Veränderungen des normalen Schneckenmodelles wurden jene Fälle bestimmt, bei denen die normale Schwingungsform der Schneckentrennwand erhalten bleibt.

(Eingegangen am 6. Mai 1942.)

MITTLILUNGEN

Berichtigung zu dem Aufsatz Bemerkungen zur „Bauweise Oelsner"

Von G. Hofbauer

Lehrkanzel für angewandte Physik der Technischen Hochschule Wien

In Heft 3 dieses Jahrganges der „Akustischen Zeitschrift" wurde eine Veröffentlichung W. Oelsners in der Schweizer Bauzeitung und anschließend die „Bauweise Oelsner" selbst besprochen. Die bereits erwähnte, nicht leicht verständliche Ausdrucksweise Oelsners und das Fehlen eines erklärenden Textes zu den Abbildungen haben zu einer mißverständlichen Beschriftung der Abb. 2 und 3 geführt, auf die mich Herr Oelsner nachträglich freundlich aufmerksam macht. Seine Richtigstellung möge hier wortlich Platz finden:

Abb. 2 zeigt „den mit der plastischen Koppelung umgebenen dicken Stamm aus Eisen und weiter, ebenfalls aus Eisen, aber unbehandelt, also ohne plastische Koppelung, noch aufgebogene Streben. Diese dünneren Streben sind auch aus Eisen und sind mit dem Stamm fest verbunden, evtl. angeschweißt. Irreführend ist also die Erklärung, daß das Bild 2 eine Art Verankerung der Leinenstreifen im Beton darstellt.

Abb. 3 zeigt eine gewohnliche, kreuzweise armierte Eisenbetonplatte, die an den Rändern auf den senkrechten Wänden aufgelegt ist; an diesen Stellen sieht man die plastischen Koppelungen gemäß Abb. 1 im Ausmaß der Wandstärke und darüber etwas hinwegreichend. Dieses ist die normale Ausführung bei kreuzweise armierten Platten. Die Abb. 3 zeigt dann noch weiterhin, daß man eine Anordnung *a* auf die normale Armierung gelegt hat, also die beiden Ellipsen auf dem Bilde. Zu diesen Ellipsen hat man einen dickeren Stamm und daran angeheftete dünnere Streben lt. Abb. 2 benutzt und den Stamm mit der plastischen Koppelung versehen. Z. B. nimmt man zum Stamm 8 bis 10 mm und zu den Streben 3 bis 5 mm Rundeisen. Die auf Abb. 3 gezeigte Platte an sich ist nichts anderes als Betonguß, also eigentlich sieht man nur die Armierung und die Koppelungsglieder sowie die schwarz markierten Wände. Die schwarzen Linien bedeuten nicht, daß die Platte aus kleineren Platten zusammengesetzt ist."

Dementsprechend berichtigen sich die auf diese beiden Abbildungen bezüglichen Textstellen.

PATENTSCHAU

Bearbeitet von Karl Patermann

207

Deutsches Patent Nr. 697608, patentiert vom 20. 9. 34, ausgegeben am 19. 10. 40

Siemens-Apparate und Maschinen G. m. b. H. in Berlin; Erfinder: Dr.-Ing. Wilhelm Janövsky und Dr.-Ing. Friedrich Spandock

Einrichtung für im Freien aufzustellende Luftschall-Abhorchgeräte zur Beseitigung der Störungen durch Windgeräusche

Die Erfindung schlägt eine grundsätzlich neue Bauart von Luftschall-Abhorchgeräten vor, bei der zur Beseitigung der storenden Windgeräusche die Schallauffangvorrichtungen und alle in ihrer Nähe befindlichen Teile (Verstärker, Zuleitungen usw.) derart in ein allseitig abgerundetes Schutzgehäuse, dessen Wandungen in die der Trichter oder Hohlspiegel mit abgerundetem Rand übergehen, eingebaut sind, daß hinsichtlich der Geräuschverminderung nahezu keine Stromungsrichtung bevorzugt ist.

208

Deutsches Patent Nr. 697972, patentiert vom 24. 3. 37, ausgegeben am 29. 10. 40

Klangfilm G. m. b. H. in Berlin; Erfinder: Paul Glass

Elektromagnetisches Lichtsteuergerät für photographische Lichttonaufzeichnungen

Bei der Erfindung wird ein den Spiegelträger auf den Anker drückendes Band benutzt, das senkrecht zur Ankerbewegung verläuft. Außerdem wird der Träger noch durch ein über ihn gespanntes Band gehalten, das, um die zum Antrieb des Spiegelträgers erforderlichen Kräfte möglichst klein zu halten, einen kleineren Querschnitt als das andere Band hat und lose gespannt ist. Die Benutzung der beiden rechtwinklig zueinander gespannten Bänder hat den Vorteil, daß ein Auftreten von Torkelschwingungen des Trägers vermieden wird.

209

Deutsches Patent Nr. 699470, patentiert vom 30. 3. 38, ausgegeben am 29. 11. 40

Allgemeine Elektricitäts-Ges. in Berlin; Erfinder: Theodor Grewe

Verfahren zur Echolotung, insbesonders für Luftfahrzeuge

Zur Bestimmung der Hohe eines Luftfahrzeuges wird von diesem selbst ein Schallimpuls ausgesendet und nach seiner Reflexion am Erdboden wieder aufgefangen. Als Meßgroße wird die Laufzeit des Schalles benutzt, die entweder direkt gemessen wird, wobei die Impulse mit gleichbleibendem zeitlichen Abstand ausgelost werden, oder die indirekt bestimmt wird, daß durch jedes empfangene Echo automatisch ein neuer Schallimpuls ausgelöst wird, wobei die Frequenz der Impulse gemessen wird (Rückkopplungsverfahren). Bei der letzteren Art werden durch einen ausgesandten Schallimpuls bei geringer Hohe mehrere Echoimpulse ausgelöst, die erheblich über dem Storgeräusch des Luftfahrzeuges liegen. Dieser Nachteil wird dadurch behoben, daß zwischen Empfang des Echos und Aussendung eines neuen Schallimpulses eine konstante Verzogerungszeit eingeschoben wird. Diese Zeit wird so bemessen, daß der neue Impuls erst ausgelöst wird, wenn die Mehrfachechos so weit abgeklungen sind, daß sie die Empfangsanordnung nicht mehr zum Ansprechen bringen konnen.

210

Deutsches Patent Nr. 699471, patentiert vom 22. 12. 34, ausgegeben am 29. 11. 40

Siemens-Apparate und Maschinen G. m. b. H. in Berlin

Echolotgerät

Kurzzeitmesser gehen nach Betätigung in ihre Ruhelage zurück, damit das Gerät für einen Meßvorgang aufnahmebereit ist. Ein dauerndes Ablesen verlangt andere Durchbildungen. Man hat dafür Geräte mit trägheitslosen Zeigern, wie Glimmlampen u. dgl., verwendet. Die Erfindung paßt bekannte Kurzzeitmesser der bei der Echolotung gestellten Forderung nach einer Dauerablesung an. Dies wird erreicht durch eine zwischen dem Synchrontriebwerk und dem Anzeigesystem liegende Kupplungseinrichtung, die als einseitige Kupplung z. B. als Mitnehmer, ausgebildet ist, und eine das Anzeigeorgan während der Messung gegen Verstellen sichernde Sperrvorrichtung, die am Ende jedes Meßvorganges kurzzeitig aufgehoben wird, so daß bei Vornahme mehrerer aufeinanderfolgender Zeitmessungen das Anzeigeorgan unmittelbar in die dem zuletzt gemessenen Zeitraum entsprechende Stelle gelangt, ohne vorher in der Nullstellung gewesen zu sein.

211

Deutsches Patent Nr. 699653, patentiert vom 17. 6. 31, ausgegeben am 4. 12. 40

Allgemeine Elektricitäts-Ges. in Berlin

Einrichtung zur Höhenbestimmung von Flugzeugen

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gemacht, daß das durch andere Instrumente schon stark beanspruchte Auge des Piloten entlastet wird und das Ohr als Empfänger benutzt wird. Durch einen pneumatischen Schallsender werden Schallwellen

Luftschall zugeführt. Wird gemäß der rein elastischen Auffassung durch die umgebende Flüssigkeit die Schwingungsform der Schneckentrennwand nicht wesentlich beeinflußt, so müßte nun auch in diesem Falle die örtliche Verschiebung des Schwingungsmaximums mit der Frequenz sich beobachten lassen. Demgegenüber konnte in Wirklichkeit bei einer Frequenzerhöhung von 20 Hz bis auf 1000 Hz keine Änderung der Schwingungsform nachgewiesen werden, da sich die Trennwand längs ihrer ganzen Länge vollkommen gleichphasig bewegte.

Aus diesen Versuchen scheint daher zu folgen, daß von den drei vereinfachten Darstellungsweisen diejenige am berechtigsten ist, bei der die Schneckentrennwand als eine Membran mit bekannter Volumenelastizität aufgefaßt wird und die hydrodynamischen Schwingungsverhältnisse in der Nähe des Ortes maximaler Schwingungen berücksichtigt werden.

Zusammenfassung

Es wird eine Versuchstechnik entwickelt, mit der es gelingt, bei vollkommen intaktem Ohre den Schalldruck am Trommelfell und die zugehörigen Verschiebungen der Schneckenflüssigkeit auszumessen. Die Änderung dieser Schwingungsübertragung durch einen Innenohrdruck und beim Abbau der Schnecke wird bestimmt. Ferner wird ein Schneckenmodell beschrieben, dessen elastische Eigenschaften weitgehend den wirklichen Verhältnissen entsprechen und das mit der Frequenz die gleiche Ortsänderung der maximalen Schwingungsamplitude zeigt wie die menschliche Schnecke, deren Ortsänderungen am Präparat direkt mikroskopisch ausgemessen werden konnten. Durch systematische Veränderungen des normalen Schneckenmodelles wurden jene Fälle bestimmt, bei denen die normale Schwingungsform der Schneckentrennwand erhalten bleibt.

(Eingegangen am 6. Mai 1942.)

MITTEILUNGEN

Berichtigung zu dem Aufsatz Bemerkungen zur „Bauweise Oelsner"

Von G. Hofbauer

Lehrkanzel für angewandte Physik der Technischen Hochschule Wien

In Heft 3 dieses Jahrganges der „Akustischen Zeitschrift" wurde eine Veröffentlichung W. Oelsners in der Schweizer Bauzeitung und anschließend die „Bauweise Oelsner" selbst besprochen. Die bereits erwähnte, nicht leicht verständliche Ausdrucksweise Oelsners und das Fehlen eines erklärenden Textes zu den Abbildungen haben zu einer mißverständlichen Beschriftung der Abb. 2 und 3 geführt, auf die mich Herr Oelsner nachträglich freundlich aufmerksam macht. Seine Richtigstellung möge hier wörtlich Platz finden:

Abb. 2 zeigt „den mit der plastischen Koppelung umgebenen dicken Stamm aus Eisen und weiter, ebenfalls aus Eisen, aber unbehandelt, also ohne plastische Koppelung, noch aufgebogene Streben. Diese dünneren Streben sind auch aus Eisen und sind mit dem Stamm fest verbunden, evtl. angeschweißt. Irreführend ist also die Erklärung, daß das Bild 2 eine Art Verankerung der Leinenstreifen im Beton darstellt.

Abb. 3 zeigt eine gewöhnliche, kreuzweise armierte Eisenbetonplatte, die an den Rändern auf den senkrechten Wänden aufgelegt ist; an diesen Stellen sieht man die plastischen Koppelungen gemäß Abb. 1 im Ausmaß der Wandstärke und darüber etwas hinwegreichend. Dieses ist die normale Ausführung bei kreuzweise armierten Platten. Die Abb. 3 zeigt dann noch weiterhin, daß man eine Anordnung *a* auf die normale Armierung gelegt hat, also die beiden Ellipsen auf dem Bilde. Zu diesen Ellipsen hat man einen dickeren Stamm und daran angeheftete dünnere Streben lt. Abb. 2 benutzt und den Stamm mit der plastischen Koppelung versehen. Z. B. nimmt man zum Stamm 8 bis 10 mm und zu den Streben 3 bis 5 mm Rundeisen. Die auf Abb. 3 gezeigte Platte an sich ist nichts anderes als Betonguß, also eigentlich sieht man nur die Armierung und die Koppelungsglieder sowie die schwarz markierten Wände. Die schwarzen Linien bedeuten nicht, daß die Platte aus kleineren Platten zusammengesetzt ist."

Dementsprechend berichtigen sich die auf diese beiden Abbildungen bezüglichen Textstellen.

PATENTSCHAU

Bearbeitet von Karl Patermann

207

Deutsches Patent Nr. 697608, patentiert vom 20. 9. 34, ausgegeben am 19. 10. 40

Siemens-Apparate und Maschinen G. m. b. H. in Berlin; Erfinder: Dr.-Ing. Wilhelm Janovsky und Dr.-Ing. Friedrich Spandock

Einrichtung für im Freien aufzustellende Luftschall-Abhorchgeräte zur Beseitigung der Störungen durch Windgeräusche

Die Erfindung schlägt eine grundsätzlich neue Bauart von Luftschall-Abhorchgeräten vor, bei der zur Beseitigung der störenden Windgeräusche die Schallauffangvorrichtungen und alle in ihrer Nähe befindlichen Teile (Verstärker, Zuleitungen usw.) derart in ein allseitig abgerundetes Schutzgehäuse, dessen Wandungen in die der Trichter oder Hohlspiegel mit abgerundetem Rand übergehen, eingebaut sind, daß hinsichtlich der Geräuschverminderung nahezu keine Stromungsrichtung bevorzugt ist.

208

Deutsches Patent Nr. 697972, patentiert vom 24. 3. 37, ausgegeben am 29. 10. 40

Klangfilm G. m. b. H. in Berlin; Erfinder: Paul Glass

Elektromagnetisches Lichtsteuergerät für photographische Lichttonaufzeichnungen

Bei der Erfindung wird ein den Spiegelträger auf den Anker drückendes Band benutzt, das senkrecht zur Ankerbewegung verläuft. Außerdem wird der Träger noch durch ein über ihn gespanntes Band gehalten, das, um die zum Antrieb des Spiegelträgers erforderlichen Kräfte möglichst klein zu halten, einen kleineren Querschnitt als das andere Band hat und lose gespannt ist. Die Benutzung der beiden rechtwinklig zueinander gespannten Bänder hat den Vorteil, daß ein Auftreten von Torkelschwingungen des Trägers vermieden wird.

209

Deutsches Patent Nr. 699470, patentiert vom 30. 7. 38, ausgegeben am 29. 11. 40

Allgemeine Elektricitäts-Ges. in Berlin; Erfinder: Theodor Grewe

Verfahren zur Echolotung, insbesonders für Luftfahrzeuge

Zur Bestimmung der Höhe eines Luftfahrzeuges wird von diesem selbst ein Schallimpuls ausgesendet und nach seiner Reflexion am Erdboden wieder aufgefangen. Als Meßgröße wird die Laufzeit des Schalles benutzt, die entweder direkt gemessen wird, wobei die Impulse mit gleichbleibendem zeitlichen Abstand ausgelöst werden, oder die indirekt bestimmt wird, daß durch jedes empfangene Echo automatisch ein neuer Schallimpuls ausgelöst wird, wobei die Frequenz der Impulse gemessen wird (Rückkopplungsverfahren). Bei der letzteren Art werden durch einen ausgesandten Schallimpuls bei geringer Höhe mehrere Echoimpulse ausgelöst, die erheblich über dem Störgeräusch des Luftfahrzeuges liegen. Dieser Nachteil wird dadurch behoben, daß zwischen Empfang des Echos und Aussendung eines neuen Schallimpulses eine konstante Verzögerungszeit eingeschoben wird. Diese Zeit wird so bemessen, daß der neue Impuls erst ausgelöst wird, wenn die Mehrfachechos so weit abgeklungen sind, daß sie die Empfangsanordnung nicht mehr zum Ansprechen bringen können.

210

Deutsches Patent Nr. 699471, patentiert vom 22. 12. 34, ausgegeben am 29. 11. 40

Siemens Apparate und Maschinen G. m. b. H. in Berlin

Echolotgerät

Kurzzeitmesser gehen nach Betätigung in ihre Ruhelage zurück, damit das Gerät für einen Meßvorgang aufnahmebereit ist. Ein dauerndes Ablesen verlangt andere Durchbildungen. Man hat dafür Geräte mit trägheitslosen Zeigern, wie Glimmlampen u. dgl., verwendet. Die Erfindung paßt bekannte Kurzzeitmesser der bei der Echolotung gestellten Forderung nach einer Dauerablesung an. Dies wird erreicht durch eine zwischen dem Synchrontriebwerk und dem Anzeigesystem liegende Kupplungseinrichtung, die als einseitige Kupplung z. B. als Mitnehmer, ausgebildet ist, und eine das Anzeigeorgan während der Messung gegen Verstellen sichernde Sperrvorrichtung, die am Ende jedes Meßvorganges kurzzeitig aufgehoben wird, so daß bei Vornahme mehrerer aufeinanderfolgender Zeitmessungen das Anzeigeorgan unmittelbar in die dem zuletzt gemessenen Zeitraum entsprechende Stelle gelangt, ohne vorher in der Nullstellung gewesen zu sein.

211

Deutsches Patent Nr. 699653, patentiert vom 17. 6. 31, ausgegeben am 4. 12. 40

Allgemeine Elektricitäts-Ges. in Berlin

Einrichtung zur Höhenbestimmung von Flugzeugen

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gemacht, daß das durch andere Instrumente schon stark beanspruchte Auge des Piloten entlastet wird und das Ohr als Empfänger benutzt wird. Durch einen pneumatischen Schallsender werden Schallwellen

gegen den Erdboden gesandt und nach Reflexion mittels eines auf dem Flugzeug befindlichen Schallempfängers aufgenommen und über eine Schallleitung einer Abhörvorrichtung zugeführt. Vom Schallsender werden Tonimpulse gesendet, deren Frequenz zwischen 2000 und 4000 Hz liegt und deren Dauer mindestens so groß ist, daß sie den Charakter eines musikalischen Tones besitzen, d. h. eine Dauer von mindestens 30 Schwingungen aufweisen.

212

Deutsches Patent Nr. 699804, patentiert vom 22. 6. 38, ausgegeben am 6. 12. 40

Heinz Witte in Ostseebad Kolberg

Lot- und Entfernungsmeßeinrichtung

Lot- und Entfernungsmeßeinrichtung mit Lotimpulsgeber und Empfänger, dessen verstärkter Empfangsimpuls ein gittergesteuertes Entladungsgefäß zur Zündung bringt, dadurch gekennzeichnet, daß die Anodenspannung des Entladungsgefäßes von einem Wechselstromgenerator geliefert wird, der so mit dem Sendeimpulsgeber gekuppelt ist, daß die positive Halbwelle des Anodenwechselstromes gleichzeitig mit dem Sendeimpuls beginnt, so daß der Anodenstrom mit längerer Laufzeit des Echos abnimmt und somit ein Maß für die zu messende Entfernung bildet.

Die Verwendung von Gleichstrom ist im Zusatz-Patent 699805, patentiert vom 17. 8. 38, angegeben.

213

Deutsches Patent Nr. 699872, patentiert vom 27. 9. 35, ausgegeben am 9. 12. 40

Atlas-Werke A. G. in Bremen; Erfinder: Dr. Willy Kunze

Einrichtung auf Schiffen zum Senden bzw. Empfangen von Schallwellen im Wasser

Einrichtung auf Schiffen zum Senden bzw. Empfangen von Schallwellen im Wasser mittels einer Schwingungseinrichtung, deren an das Außenwasser grenzende Fläche schräg aus der Schiffswand hervorragt und mit Übergangsflächen an diese angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran eines in die Schiffswand eingebauten Topfschwingers bzw. die Abschlußplatte eines den Schwinger enthaltenden, in die Schiffswand eingesetzten Gehäuses zur Erziehung eines den Durchlaß der Schwingungen fördernden Wasserdruckes an diesen Flächen gegen die an der Einbaustelle bestehende Krümmungsrichtung geneigt ist und ohne vorspringende Teile glatt in die Schiffswand übergeht.

214

Deutsches Patent Nr. 700177, patentiert vom 29. 10. 36, ausgegeben am 14. 12. 40

Allgemeine Elektricitäts-Ges. in Berlin; Erfinder: Dipl.-Ing. Heinz Lübeck

Hörkopf für magnetische Tonaufzeichnungsgeräte

In magnetischen Tonaufzeichnungsgeräten wird die Güte der Aufzeichnung und der Wiedergabe von den Eigenschaften der Sprech- und Hörkopfe mitbestimmt. Der Sprechkopfspalt muß eng sein; bei konstanter Breite werden die hohen Frequenzen bevorzugt, man bedarf der Frequenzentzerrung. Jetzt wird dem Spalt eine sich so verbreiternde Form gegeben, daß eine gleichmäßige Wiedergabe aller Frequenzen stattfindet.

215

Deutsches Patent Nr. 700178, patentiert vom 30. 10. 36, ausgegeben am 14. 12. 40

Allgemeine Elektricitätsges. in Berlin; Erfinder: Dipl.-Ing. Eduard Schüller, Dipl.-Ing. Heinz Lübeck und Dipl.-Ing. Willi Patzschke

Schaltanordnung für Sprechkopfwicklungen in Magnettoneinrichtungen

Bei Magnettonaufzeichnungen magnetisiert man im allgemeinen den Magnetogrammträger vor, um in den günstigsten Arbeitspunkt auf der Magnetisierungsschleife zu gelangen. Hierzu überlagert man dem Sprechwechselstrom einen Gleichstrom, den man z. B. einer besonderen Stromquelle entnehmen kann, während die Sprechkopfwicklung mit dem Verstärker transformatorisch gekoppelt wird. Später wurde die Sprechkopfwicklung sowohl vom Anodengleichstrom als auch vom Anodenwechselstrom durchflossen. Hierbei entstand die Aufgabe, sowohl den Vormagnetisierungsstrom als auch den Sprechwechselstrom abzugleichen. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in Reihe mit der Sprechkopfwicklung ein Ohmscher Widerstand und parallel zur Sprechkopfwicklung eine Drosselspule geschaltet sind.

216

Deutsches Patent Nr. 700192, patentiert vom 5. 11. 35, ausgegeben am 14. 12. 40

Electroacustic G. m. b. H. in Kiel

Elektrisch gedämpfter Schallschwinger

Schwingungssysteme, die für die Aufnahme eines breiten Frequenzbandes geeignet sind, müssen stark gedämpft sein. Vorzugsweise wandte man hierzu bisher mechanische Mittel an. Es ist bekannt, eine regelbare Dämpfung eines elektrischen Schwingungsgebildes durch Kopplung mit einer zweiten Dämpfungsspule zu bewirken, die über einen regelbaren Widerstand geschlossen war; diese Lösung hat den Nachteil, daß infolge der elektrischen Kopplung der

Dämpfungsspule mit der Spule des Schwingers bei der Veränderung des Widerstandes der Dämpfungsspule eine Rückwirkung auf die Spule des Schwingers eintrat und ihn verstimmte.

Der Nachteil wird dadurch vermieden, daß die Dämpfungsspule als Spule eines zweiten elektroakustischen Schwingers ausgebildet ist, der starr und nur mechanisch mit dem schwingungsfähigen Teil des eigentlichen akustischen Schwingers gekuppelt ist.

217.

Deutsches Patent Nr. 700193, patentiert vom 4. 9. 36, ausgegeben am 14. 12. 40

Electroacustic G. m. b. H. in Kiel

Kurzzeitmesser für Echolote

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Kurzzeitmessung, insbesondere für Echolotung. Meist bestehen diese Kurzzeitmesser aus einem rotierenden Elektromagneten, der im Rhythmus der Echosignale umläuft und bei jedem Eintreffen eines Echos kurzzeitig erregt wird. Dieser Elektromagnet nimmt einen Zeiger, der z. B. als Magnetnadel ausgebildet ist, um einen Drehwinkel mit, welcher der Schall-Laufzeit proportional ist und daher ein Maß für die gelotete Entfernung darstellt.

Die Zeiteinstellung kann nicht beliebig genau gemacht werden. Die Erregung des Magneten darf nämlich nur kurz sein. Auch ist die Nadel infolge ihrer Trägheit nicht imstande, während der kurzen Zeit der Erregung sich richtig einzustellen.

Dieser Nachteil wird vermieden, wenn die unmittelbare Einwirkung des umlaufenden Elektromagneten auf den Zeiger erreg. wird durch die Magnetisierung eines zwischen dem Elektromagneten und dem Zeiger befindlichen magnetisierbaren Diaphragmas. Hierbei wird durch die kurzzeitige Erregung eines Elektromagneten ein permanentes Magnetfeld erzeugt, in dem der Zeiger sich beliebig genau einstellen kann.

218.

Deutsches Patent Nr. 700270, patentiert vom 21. 1. 32, ausgegeben am 17. 12. 40

Dr. phil. habil. Oskar Vierling in Hannover

Elektrisches Musikinstrument

Elektrisches Musikinstrument ohne Resonanzboden mit mechanischen Schwingkörpern und Tonabnehmern zur Umwandlung der mechanischen Schwingungen in elektrische, gekennzeichnet durch eine elastische Zwischenlage zwischen dem Saitensteg und dem praktisch schwingungsunfähigen Rahmen.

219.

Deutsches Patent Nr. 700646, patentiert vom 4. 2. 39, ausgegeben am 24. 12. 40

Telefunken Ges. für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin-Zehlendorf; Erfinder: Dr. phil. Heinrich Benecke

Verfahren zur Mikrophonaufnahme beweglicher und / oder räumlich ausgedehnter Schallquellen

Bei der Mikrophonübertragung von beweglichen Schallquellen, z. B. bei der Aufnahme von Bühnenvorgängen, macht es sich unangenehm bemerkbar, daß infolge der üblichen und durch raumakustische Gesichtspunkte sowie bei der Lautverstärkung durch die akustische Rückkopplung bedingten nahen Aufstellung der Mikrophone beim Sprecher eine Vergrößerung der Entfernung zwischen Sprecher und Mikrophon einen überaus starken Einfluß auf die Lautstärke hat. Ähnliche Schwierigkeiten treten auch bei räumlich festen, aber sich in die Tiefe erstreckenden Schallquellen, z. B. bei der Aufnahme eines Orchesters, auf.

Die Nachteile werden verringert, wenn der Raum, aus dem der Schall übertragen werden soll, mittels eines außerhalb dieses Raumes befindlichen Reflektors verkleinert nachgebildet wird und in dem Bildraum des Reflektors mehrere Mikrophone der üblichen Größe verteilt angeordnet werden. Infolge der gleichzeitig verstärkenden Wirkung des Reflektors entspricht die Anlage auch hinsichtlich der Raumakustik und der akustischen Rückkopplung den in unmittelbarer Nähe der Schallquelle aufgestellten Mikrophonen. Die Mikrophone werden vorzugsweise als Richtmikrophone ausgebildet, insbesondere mit nierenförmiger Charakteristik versehen; sie sind mit ihrer empfindlichen Seite derart dem Reflektor zugewendet, daß die Aufnahme ungewollten Schalles durch die Mikrophone praktisch unmöglich gemacht wird.

220.

Deutsches Patent Nr. 700695, patentiert vom 30. 1. 37, ausgegeben am 27. 12. 40

Klangfilm G. m. b. H. in Berlin; Erfinder: Dr. Helmuth Neumann

Anordnung zur photographischen Aufzeichnung von Schallereignissen

Es ist bekannt, bei Apparaten zur Aufzeichnung von Schallereignissen Tonblenden und Tonspalten zu benutzen. Bildet man mit einem solchen Gerät die Blende oder den Spalt mit der Optik scharf auf den Film ab, so erhält man auf dem Film kein scharfes Bild. Bedingt ist diese Unschärfe durch die Diffusion des Aufzeichnungslichtes im Film und durch die Reflexion des Lichtes an der Filmunterlage.

gegen den Erdboden gesandt und nach Reflexion mittels eines auf dem Flugzeug befindlichen Schallempfängers aufgenommen und über eine Schallleitung einer Abhörvorrichtung zugeführt. Vom Schallsender werden Tonimpulse gesendet, deren Frequenz zwischen 2000 und 4000 Hz liegt und deren Dauer mindestens so groß ist, daß sie den Charakter eines musikalischen Tones besitzen d. h. eine Dauer von mindestens 30 Schwingungen aufweisen.

212

Deutsches Patent Nr. 699804, patentiert vom 22. 6. 38, ausgegeben am 6. 12. 40

Heinz Witte in Ostseebad Kolberg

Lot- und Entfernungsmeßeinrichtung

Lot- und Entfernungsmeßeinrichtung mit Lotimpulsgeber und Empfänger, dessen verstärkter Empfangsimpuls ein gittergesteuertes Entladungsgefäß zur Zündung bringt, dadurch gekennzeichnet, daß die Anodenspannung des Entladungsgefäßes von einem Wechselstromgenerator geliefert wird, der so mit dem Sendeimpulsgeber gekuppelt ist, daß die positive Halbwelle des Anodenwechselstromes gleichzeitig mit dem Sendeimpuls beginnt, so daß der Anodenstrom mit längerer Laufzeit des Echos abnimmt und somit ein Maß für die zu messende Entfernung bildet.

Die Verwendung von Gleichstrom ist im Zusatz-Patent 699805, patentiert vom 17. 8. 38, angegeben.

213

Deutsches Patent Nr. 699822, patentiert vom 27. 9. 37, ausgegeben am 9. 12. 40

Atlas Werke A. G. in Bremen, Erfinder: Dr. Willy Kunze

Einrichtung auf Schiffen zum Senden bzw. Empfangen von Schallwellen im Wasser

Einrichtung auf Schiffen zum Senden bzw. Empfangen von Schallwellen im Wasser mittels einer Schwingungseinrichtung, deren an das Außenwasser grenzende Fläche schräg aus der Schiffswand hervorragt und mit Übergangsflächen an diese angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran eines in die Schiffswand eingebauten Topfschwingers bzw. die Abschlußplatte eines den Schwinger enthaltenden, in die Schiffswand eingesetzten Gehäuses zur Erzielung eines den Durchlaß der Schwingungen fördernden Wasserdruckes an diesen Flächen gegen die an der Einbaustelle bestehende Krümmungsrichtung geneigt ist und ohne vorspringende Teile glatt in die Schiffswand übergeht.

214

Deutsches Patent Nr. 700177, patentiert vom 29. 10. 36, ausgegeben am 14. 12. 40

Allgemeine Elektrizitäts-Ges. in Berlin; Erfinder: Dipl.-Ing. Heinz Lübeck

Hörkopf für magnetische Tonaufzeichnungsgeräte

In magnetischen Tonaufzeichnungsgeräten wird die Güte der Aufzeichnung und der Wiedergabe von den Eigenschaften der Sprech- und Hörköpfe mitbestimmt. Der Sprechkopfspalt muß eng sein; bei konstanter Breite werden die hohen Frequenzen bevorzugt, man bedarf der Frequenzentzerrung. Jetzt wird dem Spalt eine sich so verbreiternde Form gegeben, daß eine gleichmäßige Wiedergabe aller Frequenzen stattfindet.

215

Deutsches Patent Nr. 700178, patentiert vom 30. 10. 36, ausgegeben am 14. 12. 40

Allgemeine Elektrizitätsges. in Berlin, Erfinder: Dipl.-Ing. Eduard Schüller, Dipl.-Ing. Heinz Lübeck und Dipl.-Ing. Willi Patzschke

Schaltanordnung für Sprechkopfwicklungen in Magnettoneinrichtungen

Bei Magnettonaufzeichnungen magnetisiert man im allgemeinen den Magnetogrammträger vor, um in den günstigsten Arbeitspunkt auf der Magnetisierungsschleife zu gelangen. Hierzu überlagert man dem Sprechwechselstrom einen Gleichstrom, den man z. B. einer besonderen Stromquelle entnehmen kann, während die Sprechkopfwicklung mit dem Verstärker transformatorisch gekoppelt wird. Später wurde die Sprechkopfwicklung sowohl vom Anodengleichstrom als auch vom Anodenwechselstrom durchflossen. Hierbei entstand die Aufgabe, sowohl den Vormagnetisierungsstrom als auch den Sprechwechselstrom abzugleichen. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in Reihe mit der Sprechkopfwicklung ein Ohmscher Widerstand und parallel zur Sprechkopfwicklung eine Drosselspule geschaltet sind.

216

Deutsches Patent Nr. 700192, patentiert vom 5. 11. 37, ausgegeben am 14. 12. 40

Elektrowerke G. m. b. H. in Kiel

Elektrisch gedämpfter Schallschwinger

Schwingungssysteme, die für die Aufnahme eines breiten Frequenzbandes geeignet sind, müssen stark gedämpft sein. Vorzugsweise wandte man hierzu bisher mechanische Mittel an. Es ist bekannt, eine regelbare Dämpfung eines elektrischen Schwingungsgebildes durch Kopplung mit einer zweiten Dämpfungsspule zu bewirken, die über einen regelbaren Widerstand geschlossen war; diese Lösung hat den Nachteil, daß infolge der elektrischen Kopplung der

Dämpfungsspule mit der Spule des Schwingers bei der Veränderung des Widerstandes der Dämpfungsspule eine Rückwirkung auf die Spule des Schwingers eintrat und ihn verstimmte.

Der Nachteil wird dadurch vermieden, daß die Dämpfungsspule als Spule eines zweiten elektroakustischen Schwingers ausgebildet ist, der starr und nur mechanisch mit dem schwingungsfähigen Teil des eigentlichen akustischen Schwingers gekuppelt ist.

217

Deutsches Patent Nr. 700193, patentiert vom 4. 9. 36, ausgegeben am 14. 12. 40

Electroacustic G. m. b. H. in Kiel

Kurzzeitmesser für Echolote

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Kurzzeitmessung, insbesondere für Echolotung. Meist bestehen diese Kurzzeitmesser aus einem rotierenden Elektromagneten, der im Rhythmus der Echosignale umläuft und bei jedem Eintreffen eines Echos kurzzeitig erregt wird. Dieser Elektromagnet nimmt einen Zeiger, der z. B. als Magnetnadel ausgebildet ist, um einen Drehwinkel mit, welcher der Schall-Laufzeit proportional ist und daher ein Maß für die gelotete Entfernung darstellt.

Die Zeiteinstellung kann nicht beliebig genau gemacht werden. Die Erregung des Magneten darf nämlich nur kurz sein. Auch ist die Nadel infolge ihrer Trägheit nicht imstande, während der kurzen Zeit der Erregung sich richtig einzustellen.

Dieser Nachteil wird vermieden, wenn die unmittelbare Einwirkung des umlaufenden Elektromagneten auf den Zeiger erregt wird durch die Magnetisierung eines zwischen dem Elektromagneten und dem Zeiger befindlichen magnetisierbaren Diaphragmas. Hierbei wird durch die kurzzeitige Erregung eines Elektromagneten ein permanentes Magnetfeld erzeugt, in dem der Zeiger sich beliebig genau einstellen kann.

218

Deutsches Patent Nr. 700270, patentiert vom 21. 1. 32, ausgegeben am 17. 12. 40

Dr. phil. habil. Oskar Vierling in Hannover

Elektrisches Musikinstrument

Elektrisches Musikinstrument ohne Resonanzboden mit mechanischen Schwingkörpern und Tonabnehmern zur Umwandlung der mechanischen Schwingungen in elektrische, gekennzeichnet durch eine elastische Zwischenlage zwischen dem Saitensteg und dem praktisch schwingungsunfähigen Rahmen.

219

Deutsches Patent Nr. 700646, patentiert vom 4. 2. 39, ausgegeben am 24. 12. 40

Telefunken Ges. für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin-Zehlendorf; Erfinder: Dr. phil. Heinrich Benecke

Verfahren zur Mikrophonaufnahme beweglicher und / oder räumlich ausgedehnter Schallquellen

Bei der Mikrophonübertragung von beweglichen Schallquellen, z. B. bei der Aufnahme von Bühnenvorgängen, macht es sich unangenehm bemerkbar, daß infolge der üblichen und durch raumakustische Gesichtspunkte sowie bei der Lautverstärkung durch die akustische Rückkopplung bedingten nahen Aufstellung der Mikrophone beim Sprecher eine Vergrößerung der Entfernung zwischen Sprecher und Mikrophon einen überaus starken Einfluß auf die Lautstärke hat. Ähnliche Schwierigkeiten treten auch bei räumlich festen, aber sich in die Tiefe erstreckenden Schallquellen, z. B. bei der Aufnahme eines Orchesters, auf.

Die Nachteile werden verringert, wenn der Raum, aus dem der Schall übertragen werden soll, mittels eines außerhalb dieses Raumes befindlichen Reflektors verkleinert nachgebildet wird und in dem Bildraum des Reflektors mehrere Mikrophone der üblichen Größe verteilt angeordnet werden. Infolge der gleichzeitig verstärkenden Wirkung des Reflektors entspricht die Anlage auch hinsichtlich der Raumakustik und der akustischen Rückkopplung den in unmittelbarer Nähe der Schallquelle aufgestellten Mikrophonen. Die Mikrophone werden vorzugsweise als Richtmikrophone ausgebildet, insbesondere mit nierenförmiger Charakteristik versehen; sie sind mit ihrer empfindlichen Seite derart dem Reflektor zugewendet, daß die Aufnahme ungewollten Schalles durch die Mikrophone praktisch unmöglich gemacht wird.

220

Deutsches Patent Nr. 700695, patentiert vom 30. 1. 37, ausgegeben am 27. 12. 40

Klangfilm G. m. b. H. in Berlin; Erfinder: Dr. Helmuth Neumann

Anordnung zur photographischen Aufzeichnung von Schallereignissen

Es ist bekannt, bei Apparaten zur Aufzeichnung von Schallereignissen Tonblenden und Tonspalten zu benutzen. Bildet man mit einem solchen Gerät die Blende oder den Spalt mit der Optik scharf auf den Film ab, so erhält man auf dem Film kein scharfes Bild. Bedingt ist diese Unschärfe durch die Diffusion des Aufzeichnungslichtes im Film und durch die Reflexion des Lichtes an der Filmunterlage.

Der Zweck der Erfindung ist, die hiermit verbundenen Nachteile zu vermeiden. Dies wird dadurch erreicht, daß die Tonblende und/oder der Spalt Randzonen mit einer sich längs ihrer Breite ändernden, vorzugsweise stetig ansteigenden Transparenz besitzen, deren Breite gegenüber der Breite der Blende bzw. der des Spaltes klein ist.

221.

Deutsches Patent Nr. 700717, patentiert vom 6. 8. 36, ausgegeben am 27. 12. 40

Atlas-Werke A. G. in Bremen; Erfinder: Dr. Friedrich Wilhelm Kallmeyer

Übertragerschaltung zum Anschluß von Schallempfängern an mehrere Kompensatoren

Zur Bestimmung der Einfallsrichtung des von einer entfernten Schallquelle ausgesandten Schalles werden Einrichtungen verwendet, bei denen die Wechselströme eine Anzahl von in bestimmter Weise angeordneten Schallempfängern einem Kompensator zugeführt werden. Um beim gleichzeitigen Auftreten zweier Schallquellen ihre Richtungen unter Verwendung derselben Empfänger unabhängig voneinander feststellen zu können, führt man die Wechselströme der Empfänger zwei Kompensatoren zu, die bisher entweder in Reihe oder parallel geschaltet waren. Mit diesen Schaltungen läßt sich nicht erreichen, daß beide Kompensatoren völlig unabhängig voneinander arbeiten.

Es wird eine Regel gegeben, beide Kompensatoren völlig unabhängig voneinander zu machen, so daß sie wie in einer Einzelanlage arbeiten (Widerstandskopplung).

222.

Deutsches Patent Nr. 700718, patentiert vom 18. 9. 38, ausgegeben am 27. 12. 40

Atlas-Werke A. G. in Bremen; Erfinder: Dr. Hans Kietz

Vorrichtung zum Empfang und zur Richtungsbestimmung von Schallschwingungen im Wasser

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Empfang und zur Richtungsbestimmung von in einem Medium sich fortpflanzenden Schwingungen, insbesondere von Schallschwingungen im Wasser, mittels gerichteter, vorzugsweise durch natürliche Drehung (Drehbasismethode) oder künstliche Drehung (Kompensationsmethode) auf das Maximum der Lautstärke einstellbarer Empfangsgebilde. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, ohne Erhöhung der zur Richtungsbestimmung benutzten Frequenz und Vergrößerung der Empfangsgebilde eine Steigerung der Teilschärfe zu erzielen und zwar unter Verwendung der aus dem Rundfunk zur dynamischen Lautstärkeregelung bekannten Mittel, die aufgefangenen Schwingungen bzw. auf die Anzeigevorrichtung einwirken läßt, die nach einer exponentiellen Funktion mit der Intensität der ankommenden Schwingungen wächst.

223.

Deutsches Patent Nr. 700986, patentiert vom 6. 6. 36, ausgegeben am 6. 1. 41

C. Lorenz A. G. in Berlin-Tempelhof

Elektromagnetisch erregte Stimmgabel

Elektromagnetisch erregte Stimmgabel, bei der zur Einstellung der Frequenz der Abstand der Eisenkerne von Spulensystemen, deren Kraftfluß durch das schwingende System geändert wird, veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Stimmgabel, die Spulensysteme und ein Konus, der über abgeschrägte Klemmstücke zugleich mit der Verschiebung der Spulensysteme eine Sicherung ihrer Lage bewirkt, in einem Vakuumgefäß angeordnet sind und eine Betätigung der Vorrichtung über einen elastischen Teil der Gefäßwand erfolgt.

224.

Deutsches Patent Nr. 701237, patentiert vom 3. 7. 34, ausgegeben am 11. 1. 41

Submarine Signal Company in Boston, Mass., V. St. A.

Verfahren zum Messen von Entfernungen und Tiefen mittels periodisch gesendeter Schallimpulse

Um Störgeräusche beim Messen von Entfernungen und Tiefen mittels periodisch gesendeter Schallimpulse vollkommen selbsttätig auszuschalten, wird der Verstärker der am Empfänger anzuzeigenden Signale in Abhängigkeit von der Amplitude der empfangenen Echoimpulse selbsttätig derart amplitudenselektiv gemacht, daß jeweils auf der Anzeigevorrichtung nur diejenigen Signale erscheinen können, deren Lautstärke etwa gleich der oder größer als die des zuletzt angezeigten Signals ist.

225.

Deutsches Patent Nr. 701279, patentiert vom 1. 9. 32, ausgegeben am 13. 1. 41

Dr.-Ing. Friedrich Trautwein in Berlin-Zehlendorf

Mehrstimmiges elektrisches Musikinstrument

Zusatz zum DRP. 691951 vom 5. 3. 31

Die Erfindung betrifft eine Weiterbildung der im Hauptpatent beschriebenen Klangtrennung bei mehrstimmigen elektrischen Musikinstrumenten, durch welche ein Spielen mehrerer musikalisch in sich geschlossener Tonfolgen nebeneinander von einer Klaviatur aus ermöglicht wird. Jetzt wird die Klangtrennung dadurch erreicht, daß der Tonhöhenbereich in zwei oder mehr Teile geteilt wird.

226.

Deutsches Patent Nr. 701280, patentiert vom 1. 9. 32, ausgegeben am 13. 1. 41

Dr.-Ing. Friedrich Trautwein in Berlin-Zehlendorf

Mehrstimmiges elektrisches Musikinstrument

Zusatz zum DRP. 691951

Im Hauptpatent sind Selbstwählvorrichtungen nach Art der Fernsprechwähltechnik vorgeschlagen, um bei mehrstimmigen elektrischen Musikinstrumenten jede von mehreren gleichzeitig gedrückten bzw. gehaltenen Tasten in ein besonderes Tonerzeugungssystem zu schalten und so ein vielstimmiges Spiel zu ermöglichen.

Jetzt werden Verteilervorrichtungen verwendet, welche unter Vermeidung von Relais unmittelbar mit den Tasten in Verbindung stehen (z. B. Federsätze).

227.

Deutsches Patent Nr. 701304, patentiert vom 26. 5. 39, ausgegeben am 13. 1. 41

Heinrich Kamphoner in Bielefeld

Vorrichtung zur Tonwiedergabe in Kino-, Theater- u. dgl. Vorstellungsräumen

Vorrichtung zur gleichmäßigen Tonwiedergabe in Kino-, Theater- u. dgl. Vorstellungsräumen, und zwar unabhängig von der Besetzung solcher Räume, dadurch gekennzeichnet, daß die Klappsitzböden, welche üblicherweise eine Holzverkleidung darstellen, durchlocht bzw. durchbrochen sind, wodurch der unbesetzte Stuhl oder Polstersessel gleich einem besetzten, ebenfalls als tonaufnehmender Körper wirkt.

228.

Deutsches Patent Nr. 701326, patentiert vom 9. 2. 35, ausgegeben am 14. 1. 41

Radio Corporation of America in New York, V. St. A.

Verfahren zur pseudostereophonen Schallwiedergabe

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur pseudostereophonen Schallwiedergabe, insbesondere zur jeweiligen Wiedergabe einer englokalisierten Schallquelle, bei dem eine mit Verstärkern ausgerüstete Schallübertragungsanlage mit mindestens zwei in einem gewissen Abstand voneinander angeordneten Mikrophonen bzw. Impulsgebern und mindestens zwei in einem gewissen Abstand voneinander angeordneten phasengleich schwingenden Lautsprechern auf der Wiedergabeseite benutzt wird. Bei einer solchen Anordnung werden nun unter Benutzung vorhandener Wiedergabegeräte stereoakustische Wirkungen dadurch herbeigeführt, daß ein Einkanalschwingungsübertragungsweg vorgesehen wird und daß zur Erzielung des gleichen Verhältnisses der Lautstärken auf der Sende- und auf der Empfangsseite Regelvorrichtungen vorgesehen sind, die mit einem gesteuerten bei der Sendung auf derselben Leitung bzw. in demselben Übertragungszug übermittelten Wechselstrom arbeiten, dessen Frequenz außerhalb der zu übertragenden Schallfrequenzen liegt. Hierbei werden die Steuerimpulse der Regeleinrichtung auf der Sendeseite entsprechend dem Verhältnis der Lautstärke der auf die Mikrophone auftreffenden Impulse beeinflußt, während auf der Empfangsseite die von der auf der Sendeseite angeordneten Regeleinrichtung abgegebenen Impulse eine weitere, die Lautstärke der Lautsprecher beeinflussende Regeleinrichtung steuern.

229.

Deutsches Patent Nr. 701341, patentiert vom 12. 10. 37, ausgegeben am 14. 1. 41

Dr. Martin Grutzmacher in Berlin

Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit und Dämpfung von Wellen

Verfahren zur Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit und Dämpfung von Wellen im Erdboden und anderen festen Körpern bei sinusförmiger Erregung des Körpers durch eine Schwingmaschine und Abnahme der Schwingungen am Empfangsort durch einen elektrischen Schwingungsmesser, dadurch gekennzeichnet, daß der von dem Schwingungsmesser erzeugten Wechselspannung eine Wechselspannung gleicher Frequenz, aber einer Phase, die dem Phasenzustand an der Stelle der Erregung der Schwingungen entspricht, überlagert wird, und daß aus der Amplitude der superponierten Schwingung bei Veränderung des Empfangsortes und gleichbleibender Frequenz auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle in dem Körper geschlossen wird.

230.

Deutsches Patent Nr. 701359, patentiert vom 7. 3. 35, ausgegeben am 15. 1. 41

Robert Bosch G. m. b. H. in Stuttgart

Elektromagnetisches Horn, insbesondere für Fahrzeuge

In Signalgebern können auch zwei Membranen verwendet werden. Gemäß der Erfindung wird die eine beim Schwingen der Luftsäule im Trichter zum Mitschwingen bringende, am Rand nachgiebig eingespannte Membran von einer am Rand fest eingespannten, vom Anker in Schwingungen versetzten Membran mit einem wesentlich größeren Durchmesser als die erste Membran angetrieben. Hierbei wird ein angenehm empfundener Ton erzeugt, dessen Klangfarbe derjenigen der pneumatischen Hörner gleicht, dessen Lautstärke aber wesentlich größer als bei den pneumatischen Hörnern ist. Infolge der nachgiebigen Einspannung der kleineren Membran wird eine größere Amplitude erzielt, und das schwin-

gende System kann freier arbeiten, so daß die Gefahr einer einseitigen Ablenkung verringert ist.

231

Deutsches Patent Nr. 701360, patentiert vom 29. 6. 34, ausgegeben am 15. 1. 41

Robert Bosch G. m. b. H. in Stuttgart

Überholzeicheneinrichtung für Fahrzeuge

Die Erfindung bezieht sich auf Überholzeicheneinrichtungen für Fahrzeuge mit einem von den Hupentönen des nachfolgenden Fahrzeugs erregbaren Mikrophon, das über ein Relais ein Signal für den zu überholenden Fahrer auslöst und bei Schalterbetätigung ein Antwortsignal für den nachfolgenden Fahrer auslöst.

232

Deutsches Patent Nr. 701440, patentiert vom 1. 4. 37, ausgegeben am 16. 1. 41

Electroacustic Hecht und Schmidt Komm.-Ges. in Kiel; Erfinder: Joachim Uhing

Kompensatorkette mit Korrektionsgliedern

Elektrischer Kompensator zum Richtungsempfang von Wellenenergie mit Korrektionsgliedern zur Anpassung an verschiedene Schallgeschwindigkeiten in Wasser oder in der Luft, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektionsglieder als hinzuschaltbare vollständige Kettenglieder mit Quer- und Längsimpedanzen ausgebildet sind.

233

Deutsches Patent Nr. 701455, patentiert vom 1. 3. 38, ausgegeben am 16. 1. 41

Firma L. Eberspächer in Eßlingen, Neckar; Erfinder: Dr.-Ing. Herbert Martin und Otto Kauer

Schalldämpfungsvorrichtung für Brennkraftmaschinen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schalldämpfungsvorrichtung für Brennkraftmaschinen zur getrennten Ableitung des mit Überschallgeschwindigkeit ausströmenden hochgespannten Abgasanteils in einen klein bemessenen Schalldämpfer von großer Dämpfung und des durch den Kolbenhub mit geringer Spannung ausgeschobenen Abgasanteils in einen Schalldämpfer von kleiner Dämpfung oder auch unmittelbar ins Freie, wobei die Umsteuerung mittels einer drehbaren Hohlachse erfolgt, in der eine an die Auspuffleitung anschließende Bohrung vorgesehen ist und in der sich im gleichen Verhältnis zu der Drehzahl der Brennkraftmaschine eine mit einer weiteren Bohrung versehene Welle dreht. Die Umsteuerung erfolgt stets in demjenigen Zeitpunkt, in welchem die Schallstärke des hochgespannten Teils der Abgase mit der des niedergespannten Teils des Abgases übereinstimmt.

234

Deutsches Patent Nr. 701468, patentiert vom 12. 3. 36, ausgegeben am 16. 1. 41

C. Lorenz A. G. in Berlin-Tempelhof

Mikrophon für Räume mit wechselndem Feuchtigkeitsgehalt

Mikrophon für Räume mit wechselndem Feuchtigkeitsgehalt, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlekörner gegen die über die Einsprechöffnungen eintretende Feuchtigkeit durch eine Vorsatzmembran und gegen die Feuchtigkeit, welche über zum Ausgleich des Druckes zwischen Mikrophoninnenraum und Außenraum in der Mikrophonkapselwand vorgesehene Öffnungen eintritt, durch einen feuchtigkeitssicheren Überzug auf dem Kohlekörnerbehälter geschützt sind.

235

Deutsches Patent Nr. 701552, patentiert vom 27. 5. 34, ausgegeben am 18. 1. 41

Dr. Hubert Maschke in Leipzig

Endliches Trägerband mit nebeneinanderliegenden Tonaufzeichnungen für elektrooptische Sprechapparate

Die Erfindung bezieht sich auf endliche bandförmige Aufzeichnungsträger für elektrooptische Sprechapparate, die vier, sechs oder eine höhere geradzahlige Serie von nebeneinanderliegenden Tonaufzeichnungen tragen, deren Abspielrichtung links und rechts der Symmetrieachse des Bandes entgegengesetzt ist. Die Tonaufzeichnungen werden derart aufgebracht, daß je zwei symmetrisch zur Symmetrieachse liegende, einander entgegenlaufende Aufzeichnungen identisch sind. Hiermit ist der Vorteil verbunden, daß unabhängig von der Laufrichtung, mit der das Band eingelegt wird, jeder Stellung des Abtastprojektors stets eine bestimmte Aufzeichnung zugeordnet ist.

236

Deutsches Patent Nr. 701661, patentiert vom 14. 7. 35, ausgegeben am 21. 1. 41

Telefunken Ges. f. drahtl. Telegr. m. b. H. in Berlin-Zehlendorf

Einrichtung zur Erzeugung eines künstlichen Nachhalles

Der von Lautsprechern im Freien oder in stark gedämpften Räumen wiedergegebene Klang ist oft farblos, weil der Nachhall fehlt. Die vielfachen Lösungen haben aber Fehler. Die Nachteile werden vermieden durch Benutzung eines Mikrophons, das mit verzögertem Schall gespeist wird. Hierbei wird dem zu beeinflussenden Lautsprecher ein von ihm räumlich entferntes Mikrophon zugeordnet, das von den von dem Lautsprecher abgestrahlten Schallwellen beaufschlagt wird. Die durch das Mikrophon in elektrische Impulse umgeformten verzögerten Schallimpulse werden diesem Lautsprecher selbst, zweckmäßig in regelbarer Größe, wieder zugeführt.

237.

Deutsches Patent Nr. 701829, patentiert vom 23. 5. 34, ausgegeben am 24. 1. 41

Sonotone Corporation in New York, V. St. A.

Piezoelektrisches Körperschallumsatzgerät

Die Erfindung betrifft ein piezoelektrisches Körperschallumsatzgerät und besteht darin, daß ein als Bieger oder Dreher arbeitender Doppel- oder Mehrkristall an einem Ende eingespannt ist, während er im übrigen frei schwingt, und die mechanischen Schwingungen an einer Stelle des Kristalls abgenommen sind, die näher der Einspannstelle als dem entferntesten freien Ende des Kristalls liegt. Die frei schwingenden Kristallenden sind außerdem mit Zusatzgewichten belastet.

238.

Deutsches Patent Nr. 701916, patentiert vom 21. 10. 36, ausgegeben am 27. 1. 41

Radio Corporation of America in New York, V. St. A.

Tonwiedergabeeinrichtung

Zus. zum DRP. 660716 vom 18. 1. 36.

Wahlweise Wiedergabe von in Gegentakt oder Gleichtakt aufgezeichneten Tonfilmen. Wechsel durch einen Schieber, welcher optische Mittel (z. B. Zylinderlinse.) enthält, die in der einen Stellung des Schiebers das Abtastlicht auf eine Kathode und in der anderen Stellung nach Tonspuren getrennt auf zwei Kathoden richtet.

239.

Deutsches Patent Nr. 701991, patentiert vom 25. 7. 39, ausgegeben am 28. 1. 41

Atlas-Werke A. G. in Bremen;

Erfinder: Dr. Heinz Thiede

Nach dem Echoverfahren arbeitender Entfernungsmesser

Entfernungsmesser, bei denen die Zeit bis zur Rückkehr des Echos mit Hilfe einer gesetzmäßig sich ändernden Spannung gemessen wird. Nachteile beim Messen kleinerer Entfernungen werden vermieden, wenn der Spannungszeitgeber und seine Steuerung so ausgebildet sind, daß der gesamte jeweils interessierende Zeitbereich, vom Augenblick der Aussendung des Lotimpulses bis zur Echoankunft aus der größten noch zu erfassenden Entfernung, nur den mittleren Teil des ansteigenden oder fallenden Astes der Spannungskurve umfaßt. Dadurch wird eine bis zur Entfernung Null brauchbare Zeitmessung erzielt.

Akustisches Schrifttum
des Jahres 1941

Bearbeitet von K. Patermann

Zeitschriften des Jahres 1941

Einteilung:

1. Allgemeines und Gesamtdarstellungen.
2. Physikalische Akustik.
3. Siebketten (elektrische und akustische).
4. Meßtechnik.
5. Raum- und Bauakustik.
6. Schallübertragung und Rundfunk.
7. Schallübertragung auf Leitungen.
8. Mikrophone.
9. Membranen und Platten.
10. Telephone.
11. Lautsprecher und Übertragungsanlagen.
12. Tonfilmtechnik.
13. Magnettontechnik.
14. Schallplattentechnik.
15. Akustik in der Wehrtechnik.
16. Signalschall (Wasserschall).
17. Lärm- und Erschütterungsabwehr.
18. Medizinische und physiologische Akustik (Gehör).
19. Sprache.
20. Musikalische Akustik.
21. Elektrische Musik.
22. Piezoelektrische Kristalle.
23. Ultraschall.

1. Allgemeines und Gesamtdarstellungen

Electroacoustics 1940. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 3, S. 100—103.

Acustica applicata ed elettroacustica. Alta Frequ. **10** (1941) Nr. 2, S. 117—121.

Hörbarer und unhörbarer Schall in der Technik. E. Lübcke. Techn. Mitt., Essen **34** (1941) S. 330—334.

Neue Fragen der Schwingungstechnik. Bericht über die Arbeitstagung des VDI-Fachausschusses für Schwingungs- und Schalltechnik. E. Lübcke. Z. VDI **85** (1941) Nr. 41/42, S. 826—828.

Noise, men and machines. Walter Mikelson. Gen. Electr. Rev. **44** (1941) Nr. 7, S. 369.

Gehörsinn und Musikalität der Vögel. S. Knecht. Forsch. u. Fortschr. **17** (1941) Nr. 6, S. 65—67.

Seismic studies of floored instrusives in western New Hampshire. F. C. Kruger & D. Linehorn. Bull. Geol. Soc. Amer. **52** (1941) S. 633—648.

Some acoustical phenomena in the antarctic. Th. C. Poulter. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 474.

Radio runs a transit. Accurate ocean-floor topographic maps made through acoustical surveys. G. T. Rude. Sci. Amer. **165** (Juli 1941) S. 16—18.

Der Toningenieur bei seiner Arbeit. Gerhard Schadwinkel. Reichsrundfunk **1941** 42, Nr. 4, S. 83—84.

H. Barkhausens Beiträge zur akustischen Forschung. Martin Kluge. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 6, S. 313—318.

Acoustical investigations of Joseph Henry as viewed in 1940. Wilbert F. Snyder. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 464.

Neue Tonabnehmer, Mikrophone und Kristallfernsprecher. K. Wigand. Rundfunkhändler **18** (1941) Nr. 19, S. 409—410.

DKG-Tonprüffilm Nr. 1 — Musik und Sprache. Kinotechn. **23** (1941) Nr. 10, S. 176—177.

Review of acoustical patents. H. A. Erf. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 456—460.

Die Fernmeldetechnik im Dienst der Reichsparteitage. E. Mohr. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 5, S. 131—136.

2 Physikalische Akustik

Die ebene ungedämpfte Druckwelle großer Schwingungsweite. H. Feriem. Ing.-Wesen **12** (1941) Nr. 1, S. 45—64.

A transformed wave-front chart. Raymond A. Peterson. Geophysics **6** (1941) S. 74—80.

Methods for determining sound transmission loss in field work. A. London. Bur. Stand. J. Res., Wash. **26** (1941) S. 419—453.

Comment caractériser physiquement les phénomènes acoustiques? P. Jacquinot & R. Guillien. C. R. Acad. Sci., Paris **212** (1941) Nr. 12, S. 475—478.

Vorführung akustischer Versuche. J. Hartmann. Ingeniøren (Kopenh.) **50** (1941) Nr. 4, S. 1—4.

Akustische Resonatoren und ihre Kopplung. H. Zickendraht. Helv. phys. Acta **14** (1941) Nr. 5,6, S. 309 bis 311.

Die Feinstruktur der Resonanzkurven akustischer Resonatoren. Hans Zickendraht. Helv. phys. Acta **14** (1941) Nr. 7, S. 525—536.

Eine neue Ersatzschaltung zur Berechnung von Einschwingungsvorgängen. J. Gensel. Telegr., Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 5, S. 127—131.

The influence of certain atmospheric conditions upon sound transmission at short ranges. H. V. Eagleson. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 427—435.

Funzioni modulate. G. Cocci e R. Sartori. Alta Frequ. **10** (1941) Nr. 2, S. 67—98.

The extraction of antigens by high or supersonic sound waves. Chambers & Flosdorf. Science, New York **93** (1941) 21. 2. 1941, S. 10.

Idee und Begriff der Welle. Karl Ulleter. S. A. Z. ges. Naturwiss. **1941** Nr. 9/10, S. 269—287.

A new method for the calculation of cavity resonators. W. C. Hahn. J. appl. Phys. **12** (1941) Nr. 1, S. 62 bis 68.

Versuche über die Entstehung der Druckstöße bei der Kavitation. H. G. Moller & A. Schoch. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 3, S. 165—173.

The attenuation of sound in ducts. Leo L. Beranek. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 470.

Acoustic filtration in parallel conduit structures. L. W. Labaw. Phys. Rev. **60** (1941) Nr. 2, S. 171.

A continuously variable acoustic impedance. Edward C. Jordan. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 8.

Beobachtungen über Schall- und Ultraschalleinwirkungen am Protein des Tabakmosaikvirus. G. A. Kausche, E. Pfankuch u. H. Ruska. Naturwiss. **29** (1941) Nr. 38, S. 573—574.

Stabilisierung und Labilisierung durch Schwingungen. K. Klotter. Forsch. Ing.-Wiss. **12** (1941) Nr. 5, S. 209—225.

Über Richtcharakteristiken von ebenen Strahlerflächen, Strahlerstrecken mit ungleichmäßiger Amplitudenverteilung und der Halbkreislinie. K. Menges. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 2, S. 90—108.

Über das akustische Analogon der Sommerfeldschen Oberflächenwelle. K. F. Niessen. Physica **8** (1941) Nr. 3, S. 337—343.

The propagation of sound in cylindrical tubes. N. Rochester. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 4, S. 511—513.

Gerichteter Schall. Die theoretischen Grundlagen für das gerichtete Senden und Empfangen von Schallwellen und seine praktischen Anwendungen auf Probleme mit Schallausbreitung in freien Medien. F. A. Fischer. Naturwiss. **29** (1941) Nr. 10, S. 138—146.

Theory of conical sound radiators. W. N. Brown. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 20—22.

Heat conduction effects in sound emission. Ray S. Alleman. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 23—25.

Experimentelle Untersuchungen zur Theorie der Schallausbreitung in schalldämpfenden Rohren. Werner Lippert. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 1, S. 46—64. Desgl. Dissertation Berlin **1941**.

Sound waves produced by a body moving in air. O. Miyagi. Technol. Rep. Tohoku Univers. Sendai **13** (1941) S. 334—349.

Über die Schallstreuung in der turbulenten Strömung. A. M. Obukhov. C. R. (Doklady) Acad. Sci., URSS **30** (1941) Nr. 7, S. 616—620.

Über Schallgeschwindigkeit und Konstitution in flüssigen organischen Verbindungen. Werner Schaaffs. Ann. Phys. (5) **40** (1941) Nr. 6, S. 393—404.

Réflexion des ondes longitudinales dans les liquides. Conversion en ondes transversales. René Lucas. C. R. Acad. Sci., Paris **212** (1941) S. 118—119.

De experimenten van Seebeck met de sirene en de acoustische wet von Ohm. J. F. Schouten. Nederl. Tijdschr. Natuurk. **8** (1941) Nr. 6, S. 154—165.

The production of waves by the sudden release of a spherical distribution of compressed air in the atmosphere. J. J. Unwin. Proc. roy. Soc., Lond. A **177** (1941) S. 882; A **178** (1941) S. 153—170.

Frequency distribution of normal modes. Glenn M. Roe. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 1—7.

Phase distortion in electroacoustic systems. Francis M. Wiener. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 81, Nr. 2, S. 115—123.

On a magneto-acoustic effect. Rama Rao. Phys. Rev. **60** (1941) Nr. 2, S. 156—157.

Forced oscillations in cavity resonators. E. U. Condon. J. appl. Phys. **12** (1941) Nr. 2, S. 129—132.

Betrachtungen über das Schallfeld einer Kolbenmembran. Arnold Schoch. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 6, S. 381 bis 326.

Electrical analyser for low frequency vibration. Kobayashi & Endo. Electrotechn. J., Tokyo **5** (1941) Nr. 1, S. 17—18.

The flutter echoes. D. Y. Maa. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 170—178.

A re-examination of the „noise reduction coefficient". J. S. Parkinson & W. A. Jack. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 163—169.

An explanation of the diminished acoustic velocity in fluids at high frequencies. B. V. R. Rao & D. S. S. Eamaiya. Phys. Rev. **60** (1941) Nr. 8, S. 615.

Velocity of sound in liquids and chemical constitution. M. Ramo Rao. J. Chem. Phys. **9** (1941) Nr. 9, S. 682 bis 685.

The reflexion of sound pulses by convex parabolic reflectors. F. G. Friedlander. Proc. Camb. Phil. Soc. **37** (1941) S. 134—149.

Average vertical velocities from refraction and reflection profiles. W. R. Ransome & Frederick Romberg. Geophysics **6** (1941) S. 158—167.

An explanation of the diminished acoustic velocity in fluids at high frequencies. B. V. Raghavendra Rao & D. S. Subba Ramaiya. Phys. Rev. **60** (1941) Nr. 8, S. 615.

Velocity of sound in gases at temperatures below the ice point. Thomas H. Quigley. Phys. Rev. **60** (1941) Nr. 2, S. 173.

Corrections on the measurements of the velocity of sound in gases. W. H. Pielemeier & H. C. Hardy. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 80.

Die Problematik der Schallfortpflanzung über große Entfernungen. Kurt Wegener, Mohringer u. E. Zauner. Meteorol. Z. **58** (1941) Nr. 8, S. 289—294.

Speed of sound redetermined by a new method. Sci. Amer. **164** (1941), S. 155.

Bericht über photographische Untersuchungen von Detonationsvorgängen. W. Jost. Z. angew. Photogr. **3** (1941) Nr. 2/3, S. 30—38.

Propagation of sound in the atmosphere — time fluctuations in intensity. L. P. Delsasso & V. O. Knudsen. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 471.

Efetti acustici prodotti da una sorgente sonora in moto. Carlo Jachino. Nuovo Cim. **18** (1941) Nr. 4, S. 188 bis 196.

Eine verallgemeinerte Formel für den Doppler-Effekt. Fleischmann. Z. Instrumentenkde **61** (1941) S. 29.

Air-jet with a velocity exceeding that of sound. J. Hartmann & F. Lazarus. Phil. Mag. **31** (1941) Nr. 204, S. 35—50.

Sound velocity and absorption by ultrasonic interferometry. J. C. Hubbard. Phys. Rev. **59** (1941) Nr. 11, S. 935.

The velocity of sound in air. H. C. Hardy & W. H. Pielemeier. Phys. Rev. **59** (1941) Nr. 11, S. 934.

Über die Schallgeschwindigkeit in einem Gas. J. Aasbie. Tekn. Ukebl. Oslo (Norw.) **88** (1941) Nr. 8, S. 83—84.

The velocity of longitudinal waves in cylindrical bars. Dennison Bancroft. Phys. Rev. **59** (1941) S. 588 bis 593.

Sound velocities in gases under different pressures. C. R. Colwell & L. H. Gibson. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 4, S. 436—437.

On the dispersion of sound wave considering the effects of heat conduction and viscosity. Z. Sakadi. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) **23** (1941) Nr. 3, S. 208 bis 213.

Die Schalldämpfung in Absorptionsrohren. W. Willms. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 3, S. 150—165.

On the velocity of sound in, and chemical reactivity of, bromine and iodine. B. N. Sen. Current Sci., Bangalore **10** (1941) Nr. 1, S. 22/23.

The smoke nuisance and sound waves. R. S. Dean. Science, New York **93** (1941), S. 10—11.

Über die Absorption des Schalles in trüben Medien. R. E. H. Rasmussen. Medd. Danske Vid. Selskab. **18** (1941) Nr. 11.

Frequency distribution of normal modes. G. M. Roe. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 1—7.

Another viewpoint and the noise of valve oscillations. H. Seki. Electrotechn. J., Tokyo **5** (1941) Nr. 1, S. 18—19.

Die Problematik der Schallfortpflanzung über große Entfernungen. Kurt Wegener. Meteor. Z. **58** (1941), S. 289—294.

Temperature variation of sound velocity in liquids. G. Suryan. Current Science, Bangalore **10** (1941) Nr. 11, S. 489.

Oblique incidence of sound on a double resonance system. K. A. Visal. J. Techn. Phys. (russ.) **11** (1941) Nr. 11, S. 1029—1034.

The history of electrical resonance. J. Blanchard. Bell System techn. J. **20** (1941) Nr. 4, S. 415—433.

Einführung in die Theorie der Kippschwingungen. Hans Bödeker. Postarch. **69** (1941) Nr. 5, S. 423 bis 476.

Resonanz von Kreisen und Linien. Tj. Douma. Philips' Sendernachr. **8** (1941) Nr. 1.

The unmixing effect of sound waves on liquid mixtures. Karl F. Herzfeld. J. Chem. Phys. **9** (1941) Nr. 7, S. 513—514.

Distribution of amplitude with time in fluctuation noise. v. D. Landon. Proc. Inst. Radio Engrs. **29** (1941), S. 50—54.

Generatoren für Mikrowellen. F. Lüdi. Brown Boveri Mitt. **28** (1941) Nr. 12, S. 393—396.

Erzeugung sinusförmiger Wechselströme in dem unter dem Hörbarkeitsbereich liegenden Frequenzgebiet. Max Müller. Z. Geophys. **17** (1941/42) Nr. 5/6, S. 181—188.

Note on the Doppler effect with useful application in final adjustment of valve-maintained tuning fork to frequency standard fork. C. G. McIllwraish. Rev. sci. Instrum. **12** (1941) Nr. 12, S. 612.

Ein Material sehr hoher Schallgeschwindigkeit. H. Thiede. Akust. Z. (1941) Nr. 1, S. 64.

Om lydabsorption i taage og i andre inhomogene medier. R. E. H. Rasmussen. Fysisk Tidsskr. **39** (1941) Nr. 1/2, S. 51—61.

Über die Absorption des Schalles in trüben Medien. R. E. H. Rasmussen. Danske Vid. Selsk., Math.-fys. Medd. **18** (1941) H. 11, S. 1—15.

Die Dispersion und Absorption des Schalles in Wolken. Kl. Oswatitsch. Phys. Z. **42** (1941) Nr. 21/22, S. 365—378.

Schallabsorption in Mischungen einatomiger Gase. Max Kohler. Ann. Phys. **39** (1941) Nr. 3, S. 209 bis 225.

The absorption of sound in CO_2, N_2O, COS and in CS_2 containing added impurities. V. O. Knudsen & E. Fricke. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 449, 466.

Absorption hörbaren Schalles in Luft und ihre Abhängigkeit von Feuchte und Temperatur. H. Knötzel. Verh. dtsch. Phys. Ges. **22** (1941) S. 3—4.

Schallabsorption, spezifische Wärme und Einstelldauer des Elektronenspins in Stickoxyd. H. O. Kneser. Ann. Phys. **39** (1941) Nr. 4, S. 261—272.

A photoelectric study in vibrations. W. M. Murray. J. appl. Phys. **12** (1941) S. 617—622.

Vibration problems. O. L. Kimball. J. appl. Mech., N. Y. **8** (1941) Nr. 1, Sa, A 37—41.

Zur Theorie des Schwingungsmechanismus einer Stimmgabel. Karl Baszel. Funktechn. Mh. **1941** Nr. 10, S. 148.

Un procédé électrostatique pour entretenir les vibrations des diapasons et des verges. Pierre Grivet. C. R. Acad. Sci., Paris **213** (1941) S. 231—233.

Effective frequencies of sensitive flames. Petrar Savic. Nature, Lond. **147** (1941) Nr. 3821, S. 241.

Elektrische Untersuchungen an schallempfindlichen Flammen. H. Zickendrahl. Helv. phys. Acta **14** (1941) Nr. 3, S. 132—134, 195—214.

Absorption of sound waves and of supersonics. Andrew Gemant. J. appl. Phys. **12** (1941) Nr. 10, S. 718—724.

Les infrasons stellaires. E. Sevin. C. R. Acad. Sci., Paris **212** (1941) Nr. 9, S. 333—336.

Generation of subharmonics. J. S. Prichard. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 5, S. 288.

Zur Theorie ebener Druckwellen mit steiler Front. H. Perlem. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 4, S. 222—244.

Der Einfluß aerodynamischer Eigenschaften auf Schallfeld und Strahlungsleistung einer Luftschraube. W. Ernsthausen. Luftf.-Forschg. **18** (1941) Nr. 8, S. 289—304. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 4, S. 245—261.

Zur thermischen Dämpfung von Schallwellen in staub- und nebelhaltiger Atmosphäre. H. Perlem. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 2, S. 109—124.

Sieg, Helmut. Über die Schallausbreitung im Freien und ihre Abhängigkeit von den Wetterbedingungen. Dissertation Köln 1941.

Roll, Albert. Die Wirkung von intensivem Schall auf Metalle. Dissertation Stuttgart TH 1941. 15 S.

3. Siebketten (elektrische und akustische)

Théorie élémentaire, mesure, calcul et réalisation des filtres. Suhr. Rev. gén. Electr. **50** (1941) Nr. 3, S. 163—175, Nr. 4, S. 256—269.

Die Betriebsmasse antimetrischer Siebketten und deren Nutzanwendung. Heinz Wucherer. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 10, S. 277—284.

Vierkreisige Hochfrequenz-Siebschaltungen mit vierhöckeriger, geebneter Resonanzkurve. J. Sommer. Elektr. Nachr.-Techn. **18** (1941) Nr. 8, S. 178—193.

Berechnungen und Betrachtungen an Schwingungskreisen und Bandfiltern. W. Reutsch. Funktechn. Vorw. **11** (1941) Nr. 24, S. 376—381.

Über die Realisierbarkeitssätze der Kettenmatrix von Reaktanzvierpolen. H. Piloty. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 8, S. 217—223.

Elastic wave filtration in nonhomogenous media. R. B. Lindsay. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 378—382.

Graphische Verfahren zur Eigenschaftskonstruktion elektrischer Wellenfilter auf Grundlage der Wellenparameter. K. H. Haase. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 6, S. 168—175, Nr. 7, S. 197—205, Nr. 8, S. 231—235.

Transformierte Kettenleiter. H. J. Griese. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 9, S. 263—264.

Concentric lines as band-pass filters. New developments for the use of concentric lines as filter circuits. Electronics & Television, Lond. **14** (1941) Nr. 155, S. 28.

The design of band-stop filters. Electronics & Television, Lond. **14** (1941) Nr. 155, S. 32.

Bandsperren aus X-Schaltungen und Zobelketten. H. Wucherer. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 3, S. 65—72.

An analysis of constant — K low — and high-pass filters. Olivier S. Meixell. RCA Rev. **5** (1941) Nr. 3, S. 337—346.

Hochfrequenz-Ausgleichsfilter. E. Hudec. Elektr. Nachr.-Techn. **18** (1941) Nr. 3, S. 29—38.

Untersuchungen an Amplitudensieben. W. Benz. Jb. AEG-Forsch. **8** (1941) Teil I, S. 1—54.

Die Bemessung von Tiefpaß-Filtern. K. Breuer. Funktechn. Vorw. **11** (1941) Nr. 11, S. 167—170.

Brummspannung und Siebteil von Netzgleichrichtern. Funktechn. Vorw. **11** (1941) Nr. 1, S. 13—14.

Zur Berechnung der Siebmittel im Netzanschlußgerät. Funk **1941** Nr. 24, S. 369—371.

Bemessung der Siebglieder im Netzteil. Kurt Breuer. Funktechn. Vorw. **11** (1941) Nr. 14, S. 212—214.

On rochelle salt vibrators for use in filters. Z. Kamayachi, T. Ishikawa & E. Kamizeki. Nippon electr. Comm. Engng. **1941** Nr. 23, S. 195.

A narrow band filter using crystal resonators. H. Stasesby & E. R. Broad. Post Office electr. Engrs. J. **33** (1941) Nr. 4, S. 176—182.

Untersuchungen über Kristallbandpässe. W. Pohlmann. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 10, S. 285—295, Nr. 11, S. 324—329.

Leitungsnetzwerke für Hochfrequenz-Übertragung. A. Alford. Elektr. Nachr.-Wesen **17** (1941) Nr. 3, S. 309—318.

Adjustable filters for the 2 B pilot channel. F. S. Farkas. Bell Labor. Rec. **19** (1941) Nr. 10, S. 323 bis 326.

Serienkreis, gekoppelte Kreise und Bandfilter. E. de Gruyter. Bull. schweiz. elektrotechn. Ver. **32** (1941) Nr. 21, S. 541—564.

Regelbare 9-kHz-Sperre. Norbert Holm. Bastelbr. d. Drahtl. **1941** Nr. 10, S. 152.

Insertion loss in filters. J. Kritz & E. L. Gruenberg. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 3, S. 46—47.

Eine einfache Methode zur Berechnung phasendrehender Reaktanzvierpole. J. Laurent. Tekn. Medd. Telegrafityrelsen **1941** Nr. **1 3**, S. **15—20**.

Phase distortion in electroacoustic systems. F. M. Wiener. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. **115—123**.

A lattice type acoustic filter for band elemination. Harold K. Schilling. Phys. Rev. **59** (1941) Nr. 1, S. **111**, Nr. 5, S. **469**.

Zur Berechnung der Zellen eines akustischen Filters, dessen einzelne Elemente im Verhältnis zur Wellenlänge nicht klein sind. B. Shapiro. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) S. **460—473**.

Berechnung und Aufbau eines Bruckenquarzfilters. E. Hudec. Elektr. Nachr.-Techn. **18** (1941) Nr. 12, S. **265—276**.

Speaking of crystal filters. I. E. Wilson. Commun. **21** (1941) Nr. **4**, S. **18, 20**.

The band-pass effect. Its nature in electric wave-filters terminated in negative impedance. S. P. Chakravarti. Wireless Engr. **18** (1941) Nr. 210, S. **103—111**.

Benz, Werner. Untersuchungen an Amplitudensieben. Dissertation TH. Darmstadt **1941**. 54 S. Abgedruckt in Jb. AEG.-Forsch. **8** (1941) Nr. 1, S. 1—54.

4. Meßtechnik

A ruler for record patterns. Don R. King. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 5, S. **47**.

Vorschläge für eine einheitliche Gestaltung von Meßwertangaben bei Rundfunkempfängern. Moebes. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. **7**, S. **194—197**.

Der Klirrfaktor des Ausgangsubertragers. P. Mikam. Funktechn. Mh. **1941** Nr. **3**, S. **33—38**.

Die Sichtbarmachung von Resonanzkurven auf dem Schirm der Kathodenstrahlröhre. G. Ekobotss. Funktechn. Vorw. **11** (1941) Nr. 16, S. **245—248**, Nr. **17**, S. **261—263**.

Bemerkungen zum Ausbau der neuzeitlichen Elektronenstrahloszillographie. H. Pieplow. Arch. Elektrotechn. **35** (1941) Nr. **6**, S. **319—336**.

Elektrotechnische Probleme beim Bau von Hochleistungsoszillographen. H. Ganswindt. Arch. Elektrotechn. **35** (1941) Nr. 7, S. **337—343**.

Demonstration apparatus for Lissajous figures. Paul E. Gaher. Amer. J. Phys. **9** (1941) S. **94—95**.

Elektronenstrahl-Oszillograph. Braunsche Röhre. Ablenksteuerung. A. Bigalke. Arch. techn. Messen **1941** Lfg. **117**, S. T **41—T 42**.

Elektrische Schalldämpferprüfung. Helios, Lpz. **47** (1941) S. **1134**.

Vibration and its measurement. General Radio Experimenter Juni **1941**.

La misura della frequenza della nota d'accordo durante le esecuzioni musicali. A. Barone. Ric. sci. **11** (1941) Nr. **12**, S. **961—972**.

Hochfrequenz-Strommessung-Verfahren für Frequenzen bis zu **1500** MHz. M. J. O. Strutt. Arch. techn. Messen **1941** Lfg. **117**, S. T **33—T 34**.

Frequenzmessung bei Tonfrequenz. K. H. Schmidt. Arch. techn. Messen **1941**, Lfg. **125**, S. T **141—T 142**, Lfg. **126**, S. T **153—T 154**.

Vom „Barkhausen-Phon" zur DIN-Lautstärke. W. Janovsky. Hochfrequenztechn. **58** (1941) Nr. 5, S. **118—120**.

Metodo di misura rapida e precisa delle frequenze. F. Vecchiacchi e A. Barone. Atti Accad. Italia (7) **2** (1941), S. **542—552**.

A precision frequency monitur. F. J. Gaffney. Radio & Television **11** (1941) Nr. 10, S. **606—607**.

Making dynamic tests. Harold Davis. Radio News **26** (1941) Nr. 5, S. **42, 44**.

Tongenerator ohne Schwingungskreis. G. Willoner & F. Tihelka. Arch. techn. Messen **1941** Lfg. **117**, S. T **44**.

Phasenschieber-Tonfrequenzgeneratoren. Radio-Amateur **18** (1941) Nr. 11, S. **328—332**.

Richtlinien zur Dimensionierung von Schwingungskreisen für oberwellenarme Tonfrequenzerzeuger. K. Steffenhagen. Funktechn. Mh. **1941** Nr. **6**, S. **92—95**.

Gegentaktsender für stetig regelbare, sehr tiefe Frequenzen. R. Gauger u. B. Berrang. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 9, S. **257—260**.

Hochfrequenz-Schwebungsmeßsender bis 5 MHz. Heinz Nitsche u. Hanns Reich. Hochfrequenztechn. **58** (1941) Nr. 1, S. 1—8.

Absorption-frequenzmesser für den Frequenzbereich 250 . . . 1500 MHz (λ = 1,20 m . . . 20 cm). G. Opitz. Arch. techn. Messen **1941**, Lfg. **124**, S. T **132**.

Nuovo ondametro per onde decimetriche. Radio e Televisione **6** (1941) Nr. 2, S. **52—53**.

Frequency meter to study vibratory cycles. Sci. Amer. **164** (1941) S. **19**.

A ten-centimeter wavemeter. S. D. Lavoie. Commu'nic. **21** (1941) Nr. 1, S. **9—10, 24**.

Measurements of shot and thermal noise. D. A. Bell. Wireless Engr. **18** (1941) Nr. 210, S. **95—98**.

Sound measurement objectives and sound level meter performance. J. M. Barstov. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. **3**, S. **463**.

Lautstärkemessungen und der DIN-Lautstärkemesser, ein neues akustisches Meßgerät. H. Gerling. Siemens Z. **21** (1941) Nr. 4, S. 149—158. Desgl. Veröff. Geb. Nachr.-Techn. **11** (1941) Nr. 1, S. **103—112**.

An optical method for the measurement of ultrasonic absorption. E. C. Gregg. Rev. sci. Instrum. **12** (1941) Nr. **3**, S. **149—151**.

Indirekte Frequenzgangmessung von Lautsprechern. H. Heinrich. Funktechn. Vorw. **11** (1941) Nr. **14**, S. **217—218**.

Fonotelemetria. C. Jachino. Elettrotecnica **28** (1941) Nr. 19, S. **491—497**.

Comparison of subjective and objective measurements of level of the noise loudness. V. Kazanskij & K. Latyshev. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) Nr. 7, S. **668—673**.

Dämpfungs- und Verstärkungsmessungen in der Fernmeldetechnik. J. Koschel. Arch. techn. Messen **1941**, Lfg. **117**, S. T **35—T 36**.

Grundlagen und Berechnung von Glimmröhren-Tongeneratoren. O. Schmid. Funktechn. Vorw. **11** (1941) Nr. **21**, S. **330—334**.

Die Messung von akustischen Scheinwiderständen und Schluckzahlen durch Rückwirkung auf ein Telephon

C. W. Kosten u. C. Zwikker. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 2, S. 124—131.

Beitrag zum Schallmeßverfahren. Erich Krumm. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwiss. **47** (1941) Nr. 2, S. 31—33.

Method of measuring audiofrequencies. Don Lewis & Paul E. Griffith. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 412—414, 471.

The dependence of sound transmission measurements on microphone position. Albert London. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 465.

Frequenzmessung. O. Macek. Auslese Funktechn. 1941, 42, Nr. 2, S. 23—25.

Measurement of dynamic characteristics of vaccum tubes. J. B. Maggio. Bell Labor. Rec. **19** (1941) Nr. 9, S. 281—285.

Horselundersöknings-metoder och hörapparater. G. de Maré. Svenska Läkartidn. **38** (1941) S. 16—26.

Klanganalyse mit einem Ultraschall-Plattenspektroskop. Edgar Mohr. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 4, S. 209—222.

Fortschritte der Hochfrequenzmeßtechnik. Rohde u. Schwarz. Elektro-Techn. **1941** Nr. 12, S. 25—28.

Eine neue Methode der Messung von Ultraschallabsorptionen. E. Scheibe u. K. Osterhammel. Naturwiss. **29** (1941) Nr. 3, S. 44.

The measurement of noise and vibration. H. H. Scott. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 5, S. 284—285.

The analysis of pulses by means of the harmonic analyzer. Robert S. Shankland. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 383—386, 475.

Absolute sound pressure measurements with tourmaline. E. J. Sivian. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 462.

Some analyses of wave shapes used in harmonic producers. Stansel. Bell System techn. J. **20** (1941) Nr. 3, S. 331—339.

Schwingungsuntersuchungen mit elektrischen Meßgeräten. O. Stettler. Flugwehr u. -Techn. **3** (1941) S. 294—296.

Das logarithmische Maß im praktischen Fernmeldedienst unter besonderer Berücksichtigung der Dämpfungs- und Pegelmessungen. Suberg. Telegr. Prax. **21** (1941) Nr. 12, S. 98—91.

Über die Auswertgenauigkeit von Aufzeichnungen harmonischer Schwingungen. R. Bungers. Z. techn. Phys. **22** (1941) Nr. 6, S. 136—137.

Supersonic measurements with a new apparatus. D. Telfair & W. H. Pielemeier. Phys. Rev. **59** (1941) Nr. 11, S. 934.

Din-Lautstärkemesser. W. Jaekel. Rdsch. Dtsch. Techn. 1941 Nr. 38, S. 3.

Apparecchi per la misura di radiofrequenze. Rass. Poste Telecomun. 1941 Nr. 8, S. 593—596.

Vibration frequency meter. Rev. sci. Instrum. **12** (1941) Nr. 3, S. 159.

Objective noise-meter. Electrician, Lond. **126** (1941) Nr. 3266, S. 6.

Sound-integrating machine. Bell Labor. Rec. **19** (1941) S. 342.

Der reine RC-Verstärker als Breitband-Meßverstärker. R. Wunderlich. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 8, S. 223—229.

Präzision-Frequenz-Meßbrücken. H. Weller. Elektro-Techn. **1941** Nr. 26, S. 23—24.

Sound level meter performance. J. E. Tweeddale. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 421—426, 462—463.

Properties of linear systems used in vibration measuring instruments. John D. Trimmer. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 461.

The vibration meter — a new electronic tool for industry. H. H. Scott. Radio Experimenter **16** (Juni 1941) Nr. 1, S. 1—8.

A general purpose vibration meter. H. H. Scott. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 46—50, 82.

A demonstration of the chromatic stroboscope as a general purpose frequency meter. O. H. Schuck & R. W. Young. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 82.

Elektrodynamische und piezoelektrische Abtaster zur Untersuchung mechanischer Schwingungen. Schad. Funktechn. Vorw. **11** (1941) Nr. 23, S. 358—360.

Measurement and control of conductor vibration. Gordon B. Tebo. Electr. Engng. **60** (1941) Nr. 5, S. 231.

Die Bedeutung von Lautstärke-Messungen. Wirtsch. Techn. Verk. 1941 Nr. 12, S. 15—16.

Applications of our direct-reading pitch and intensity recorder. J. Obata & R. Kabayashi. Proc. Phys. Math. Soc. Japan. **23** (1941) Nr. 3, S. 239—251.

Further applications of our direct-reading pitch and intensity recorder. J. Obata & R. Kobayashi. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) S. 449.

Ein neuer mit Dämpfung versehener Kohledruck-Beschleunigungsmesser. Hans Niepel. Meßtechn. **17** (1941) Nr. 12, S. 185.

An improved sound-level meter. W. Mickelson. Gen. Electr. Rev. **43** (1941) Nr. 12, S. 515—517.

Schwingungsmesser. F. J. Meister. Arch. techn. Messen 1941 Lfg. 116, S. T 16.

Unterfrequenz-Geräte der Schwingungsmessung (Schwinweg- und Schwingungsgeschwindigkeits-Messer). F. J. Meister. Arch. techn. Messen 1941 Lfg. 118, S. T 50.

Überfrequenzgeräte der Schwingungsmessung. F. J. Meister. Arch. techn. Messen 1941, Lfg. 120, S. T 78.

Der Verzerrungsmesser T mse 11a von Siemens & Halske. S. Mähliss. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 1, S. 23—29.

An improved apparatus for the direct measurement of the absorption of sound in gases. Robert W. Leonard. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 466.

Ein neuartiges Gerät zur Aufzeichnung von Frequenzkurven. Ernst Legler. Fernseh G. m. b. H. Hausmitt. **2** (1941) Nr. 2, S. 50—54.

The design and experimental verification of automatic frequency control. N. I. Chistyakov. Electroswjas 1941 Nr. 4, S. 23—32.

A ten-mega cycle oscilloscope. Edson. Bell. Labor. Rec. **20** (1941) Nr. 4, S. 95—98.

A study of sound levels of transformers. H. Fahnoe. Electr. Engng. **60** (1941) Transact. Nr. 6, S. 272 bis 283.

Pegelschreiber, 30 bis 10000 Hz, für Nachrichtenanlagen. R. E. Herrick u. H. Melling. Elektr. Nachr.-Wes. **17** (1941) Nr. 3, S. 247—263.

Sound measuring instruments from the user's viewpoint. Paul Huber. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 462.

The ultramicrometer as a vibration meter. J. V. Hubbard & Philip Hambleton. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 468—469.

Apparatus for measuring the total sound power radiated by small sources. R. L. Hanson & E. M. Boardman. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 461.

Schwingungseigenschaften von Quarzdruckmeßgeräten. W. Gohlke. VDI-Forschungsheft 1941 Nr. 407, S. 1—17.

Zur Störung der Anzeige von Quarzdruckmeßgeräten durch Massenkräfte. W. Gohlke. VDI-Forschungsheft 1941 Nr. 407, S. 18—25.

The measurement of interference at ultra-high frequencies. L. H. Daniel & G. Mole. J. Instn. electr. Engrs. **88** (1941) Part III, Nr. 1, S. 41—49.

Die Untersuchung der Anregbarkeit verschiedener Normalschwingungen auf Grund exakter Schalldispersionmessungen. K. F. Buschmann u. K. Schaefer. Z. phys. Chem. Abt. B. **50** (1941) Nr. 1/2, S. 73—99.

Sound control apparatus for the theater. Harold Burris-Meyer. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 465—466.

Progress in the development of instruments for measuring radio noise. Charles M. Burrill. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 8, S. 433—442.

Telephon als Nullindikator. W. Brill. Arch. techn. Messen 1941, Lfg. 117, S. T 43.

The acoustic wattmeter, an instrument for measuring sound energy flow. C. W. Clapp & F. A. Firestone. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 124—136, Nr. 3, S. 473.

Ein Ultraschallstroboskop zur Messung der Schallwellenlänge in Flüssigkeiten. Fr. E. Fox & G. D. Rock. Z. Instrumentenkde. **61** (1941) S. 31.

Absolute calibration of microphones. Richard K. Cook. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 415—420, 462; **13** (1941) Nr. 1, S. 81.

Horchraum für die Geräuschprüfung von Kühlschrank-Motoren. Schweiz. techn. Z. 1941 Nr. 49, S. 621—622.

Measurement of radio frequencies. R. S. Robert. Electronics & Television, Lond. **14** (1941) Nr. 159, S. 219 bis 220, 222.

Frequency indicator for r-f monitor. Louis Sumner Bookwalter. Communic. **21** (1941) Nr. 7, S. 7, 26.

An objective noise-meter reading in phons for sustained noises, with special reference to engineering plant. A. J. King, R. W. Guelke, C. R. Maguire & R. A. Scott. Proc. Instn. electr. Engrs. **88** (1941) Part 1, Nr. 2, S. 97—99, Part 2, Nr. 3, S. 163—182, Nr. 6, S. 610—612; Electrician, Lond. **126** (1941), S. 6.

The measurement of modulation depth. H. D. McDiarmid. Wireless Engr. **18** (1941) Nr. 210, S. 99—102.

Rupp, H. Eine Meßanordnung mit direkter Anzeige zur Bestimmung des Klirrfaktors und einzelner Oberwellen. Dissertation TH Berlin 1941.

Measurement of acoustical impedances. Chandra Kanta. Indian J. of Sci. **15** (1941), Part 3, S. 161—171.

Erschütterungsmessungen an Aufzügen. I. F. van Lohuyzen. Polyt. Weekblad Amsterd. **35** (1941) Nr. 8, S. 299—301.

Conn chromatic stroboscope as an audio-frequency meter. F. A. Lidbury. Proc. Inst. Radio Engrs. **29** (1941) Nr. 5, S. 282—283.

Complesso per misure di misure di frequenza presso FI. F. N. G. F. Aldo Bressi. Alta Frequ. **10** (1941) Nr. 10, S. 631—635.

A stabilized frequency divider. Geoffrey Builder. Proc. Inst. Radio Engrs. **29** (1941) Nr. 4, S. 174 bis 181.

Ein neuer Schwebungssummer und ein neuer Röhrenspannungsmesser für Tonfrequenz. M. Bidlingmaier. Veröff. Geb. Nachr.-Techn. **11** (1941) Nr. 1, S. 113 bis 122.

Analyse der Oberwellen eines mehrwelligen Wechselstromes. K. Heinrich. Funktechn. Mh. 1941 Nr. 10, S. 149—152.

5. Raum- und Bauakustik

Raumakustische Wandelbarkeit. Karl Fred Darmer. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 6, S. 331—350. Desgl. Dissertation.

Studio Akustik. Bull. schweiz. elektrotechn. Ver. **32** (1941) Nr. 23, S. 629—631.

Die praktischen Ziele der Raumakustik. Eugen Michel. Umschau **45** (1941) S. 689—692.

Elektrisch verbesserte Raumakustik. O. Vierling. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 2, S. 86—90.

Berücksichtigung der Akustik bei Atelierbauten. Orlich. Kinotechn. **23** (1941) Nr. 6/7, S. 132—133.

Moderni perfezionamenti nella tecnica della acustica ambientale. M. Nuovo. Elettrotecnica **28** (1941) Nr. 9, S. 210—217.

Hollywood's low temperature soundstage. R. van Styker. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 4, S. 403—410.

Sull' isolamento acustico. A. Gigli. Elettrotecnica **28** (1941) Nr. 15, S. 396—398.

New WFAA — KGKO studios introduce acoustic advances. Broadcasting 1941 Nr. 25, S. 12.

Acoustics in cinemas. Electrician, Lond. **126** (1941) Nr. 3267, S. 25.

Acustica delle sale di proiezione cinematografica. Radio e Televisione **6** (1941) Nr. 2, S. 39—51.

Determination of acoustic characteristics of halls by optical experiments. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 6, S. 119—120.

Ideal auditorium acoustics. F. R. Watson. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 470.

DIN-Entwurf. Richtlinien für den Schallschutz im Hochbau. Bauingenieur **22** (1941) Nr. 47/48, S. 424—429.

Precision measurement of acoustic impedance of sound absorbing materials. Leo J. Beranek. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 464—465.

Specific normal impedances and sound absorption coefficients of material. Paul E. Sabine. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 317—322, 470.

Investigation of the resistance of frictional layers for sound-absorbing systems. S. N. Rschevkin & S. T. Terossipjantz. J. Phys. Acad. Sci. USSR **4** (1941) S. 45—56.

Investigation of friction layers resistance for the sound-absorbing systems. S. Rschevkin & S. Terosipjantz. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) Nr. 1/2, S. 149—159.

Reverberation meter using Braun tube. K. Hoshi & S. Aeai. Nippon electr. Comm. Engng. **1941** Nr. 23, S. 197.

Sound-proof room not sealed from the outside. Sci. Amer. **164** (1941) Nr. 2, S. 101.

Schalltechnische Gesichtspunkte in der Planung und Ausführung von Bauwerken. Die Bauweise von Waldemar Oelsner, Bauingenieur in Kopenhagen. K. W. Wagner. Forsch. u. Fortschr. **17** (1941) Nr. 23/24, S. 262 bis 264.

W. Oelsners Arbeiten zur Lösung des bauakustischen Problems. K. W. Wagner. Dtsch. Bauztg. **75** (1941) Nr. 28, S. 471—475.

Neue bemerkenswerte Ausführungen zur Regelung der Horsamkeit. W. Oelsner. Bauwelt **32** (1941) Nr. 24, S. 391—396.

On the absorbing power of an opening adjacent to an absorbent room. Sadao Kawashima. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 4, S. 514—516.

Eine neue Schallschluckanordnung hoher Wirksamkeit. E. Meyer. Forsch. u. Fortschr. **17** (1941) Nr. 10/11, S. 122—124.

Transmission loss of nonporous plate having multiple resonant points. S. Kawashima. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 332—334.

Das Schalldämmvermögen doppelter Stahlfenster. Aage Jacobsen. Bauingenieur **22** (1941) S. 273—274.

Das Schalldämmvermögen doppelter Trennwände. Jacobsen. Bauingenieur **22** (1941) Nr. 13/16, S. 135 bis 138.

Il potere fonoisolante delle pareti semplici. Antonio Giuli. Ingegnere, Milano **15** (1941) S. 761—766.

The absorption of strips, effects of width and location. L. G. Kampe. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 323—326.

On non-uniform acoustical boundary conditions in rectangular rooms. Dah Yoh Maa. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 465.

Extended theory of the absorption of sound by compressible wall covering. C. W. Kosten & C. Zwikker. Physica **8** (1941) Nr. 9, S. 968—978.

Measurements of the absorption of sound by porous rubber wall covering layers. C. W. Kosten & C. Zwikker. Physica **8** (1941) Nr. 9, S. 933—946, 947—956, 957 bis 967.

Theory of the absorption of sound by compressible walls with a non-porous surface-layer. C. W. Kosten & C. Zwikker. Physica **8** (1941) Nr. 2, S. 251—272.

On the space attenuation of impact sounds in a brick building. A. L. Knowler. Phil. Mag. (7) **31** (1941) Nr. 206, S. 240—246.

Sound absorption coefficients and acoustic impedance. Richard L. Brown & Philip M. Morse. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 82—83.

Effect of painting on the sound absorption of acoustic materials. V. L. Chrisler. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 465.

Absorption of sound by porous material. I. J. van den Eijk & C. Zwikker. Physica **8** (1941) Nr. 2, S. 149 bis 158.

Eine neue Funkenstrecke in schalldichtem Gehäuse. P. H. Keck u. H. J. Hoffert. Spectrochim. Acta **1** (1941) S. 572—576.

The control of acoustic conditions on the concert stage. Harold Burris-Meyer. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 335—337, 470—471.

Damping of normal modes by small absorptive areas: exact solution of a simplified case. J. R. Pellam & R. H. Bolt. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 464.

The flutter-echoes. D. Y. Maa. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 170—178.

Acoustic design features of studio stages, monitor rooms, and review rooms. D. P. Love. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. Juni 1941.

Room noise spectra at subscribers' telephone locations. D. F. Hosh. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 4, S. 499—504.

The modulation of sound decay curves. R. B. Watson. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 82.

A problem in acoustically treated enclosures. G. L. Bonvallet. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 87.

On the perturbation of normal modes of vibration. R. H. Bolt. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 82.

Die unmittelbare Messung der Reverberation. A. M. Koszow. Elektro-Swjas **1941** Nr. 5, S. 34—36.

A sound measurement room utilizing the life end-dead end studio principle. M. D. Stahl & W. C. Louden. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 9—15.

Practical studio construction. H. J. Sabine. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 6, S. 360—361.

Acoustic of cinema auditoria. C. A. Mason & J. Moir. Proc. Instn. electr. Engrs. **88** (1941) Part I, Nr. 2, S. 93—96; Electrician, Lond. **126** (1941) S. 25.

Iporka, ein neues Material zur Wärme-, Kälte- und Schalldämpfung. Apparatebau (Sonderheft „Austauschstoffe") **53** (1941) Nr. 5, S. 3—4.

Absorption of sound by porous material. C. Zwikker, J. van den Eijk & C. W. Kosten. Physica **8** (1941) Nr. 5, S. 469—476, Nr. 10, S. 1094—1101, 1102 bis 1106.

Sound absorption by multilayer resonance systems. V. S. Nesterov. C. R. (Doklady) Acad. Sci., URSS **31** (1941) Nr. 3, S. 237—240.

Relation between acoustic impedance and flow resistance of porous acoustic materials. P. M. Morse, R. H. Bolt u. R. L. Brown. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 475—476.

Optical reflection factors of acoustical materials. Parry Moon. J. opt. Soc. Amer. **31** (1941) S. 317—324.

Broadcast studio acoustics. H. A. Erf. Proc. Inst. Radio Engrs. **29** (1941) Nr. 5, S. 285.

Sound prevention mechanism of nonporous materials. S. Kawashima. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 327—331.

Sound absorbing materials. Andrew Gemant. J. appl. Phys. **12** (1941) Nr. 10, S. 725.

Variable boundary impedance for room acoustics investigations. R. H. Bolt & R. L. Brown. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 464.

Über die Strömungswiderstände poröser keramischer Werkstoffe. H. F. Gerdien. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 6, S. 329—331.

6. Schallübertragung und Rundfunk

L'elettroacustica in cammino. P. C. Ricchiardi. Radio Ind. **7** (1941) S. 427—429.

The fundamental theory of electro-acoustic transformer. S. Okada & K. Tukusima. Nippon electr. Comm. Engng. 1941 Nr. 24, S. 245.

Überschwingungen. B. C. Dammers. Philips' Miniwatt Mh. 1941 Nr. 86, S. 45—60.

A proposito della duplicazione della frequenza di segnali modulati in ampiezza. Alta Frequ. 10 (1941) Nr. 10, S. 615—618.

Beitrag zur Theorie der Seitenbänder bei Frequenzmodulation. T. Vellat. Elektr. Nachr.-Techn. 18 (1941) Nr. 7, S. 149—155.

Study of the short wave high power telephone transmitter with class B plate modulator and its comparison with the low power modulation system. J. Taki. Nippon electr. Comm. Engng. 1941 Nr. 23, S. 142—150.

Principles of frequency modulation. F. L. Sprayberry. Radio e Television 11 (1941) S. 616—619, 744—748.

Frequency modulation. S. W. Seeley. RCA Rev. 5 (1941) Nr. 4, S. 468—480.

Die theoretischen Grundlagen der Modulation. O. Schmid. Funk 1941 Nr. 1, S. 1—6.

Comportamento di tensioni modulate in ampiezza applicate a circuiti duplicatori di frequenza. M. Santoro. Alta Frequ. 10 (1941) Nr. 7, S. 387—423.

Frequenzmodulation von Schwingungen und deren Anwendung in der Praxis. H. Olschbauer. Radio-Amateur 18 (1941) Nr. 4, S. 101—109.

Breitband- oder Schmalband-Frequenzmodulation. E. Nesper. Rundfunk-Händler 18 (1941) Nr. 12, S. 268—269.

A „pull-swing" frequency modulation system for the amateur. R. Muniz, D. Oestreicher & W. Oestreicher. Radio & Television 11 (1941) Febr. S. 598 bis 601, Apr. S. 738—740, 12. Mai S. 33—34.

Operation of the class C-modulation system. M. Matsudaira. Nippon electr. Comm. Engng. 1941 Nr. 23, S. 171—175.

Nichtlineare Verzerrungen bei Regelröhren. Die Auswertung der Kreuzmodulationskurven. F. Kunze. Funktechn. Vorw. 11 (1941) Nr. 18, S. 281—286, Nr. 19, S. 297—302.

Über die Wirkung von Verzerrungen bei der Übertragung frequenzmodulierter Schwingungen. E. Hölzler. Elektr. Nachr.-Techn. 18 (1941) Nr. 5, S. 106—117. Desgl. Veröff. Geb. Nachr.-Techn. 11 (1941) Nr. 1, S. 91—102.

Modulation. Erzeugen und Messen modulierter Schwingungen. O. Henkler u. R. Otto. Arch. techn. Messen 1941, Lfg. 111, S. T 97—T 98, Lfg. 117, S. T 37 bis T 38, Lfg. 118, S. T 53.

Selbsttätige Bandbreitenregelung im Niederfrequenzteil. R. Hildebrandt. Funk 1941 Nr. 11, S. 169—171.

Schaltungen zur selbsttätigen Bandbreitenregelung im Hoch- und Niederfrequenzteil. R. Hildebrandt. Funktechn. Vorw. 11 (1941) Nr. 8, S. 122—124.

Selbsttätige Bandbreitenregelung und die wichtigste Wiedergabe der hohen und tiefen Töne. R. Hildebrandt. Radio-Amateur 18 (1941) Nr. 3, S. 90—96.

The Crosley contrast expander. S. W. Amos. Wireless Engr. 18 (1941) Nr. 213, S. 237—239.

Baßanhebung. E. Billeter. Funkschau 14 (1941) Nr. 2, S. 17—20.

Neue Schaltung zur niederfrequenten Bandbreitenregelung. H. Bocke. Funk 1941 Nr. 1, S. 1—3.

Band width and readability in frequency modulation. M. G. Crosby. RCA Rev. 5 (1941) Nr. 3, S. 363—370.

Impulse noise in fm reception. V. D. Landon. Electronics, N. Y. 14 (1941) Nr. 2, S. 26—30, 73—75.

High-gain wide pass-band amplifier design. Electronics & Television, Lond. 14 (1941) Nr. 155. S. 12—14.

Ferngesteuerte Verstärker-Großzentrale. Helios, Lpz. Radio-Helios 47 (1941) Nr. 47, S. 1479—1480, 1482—1484.

Verfahren zur raschen überschlagsmäßigen Ermittlung der Frequenzkurven von Ausgangsübertragern. F. Benz. Radio-Amateur 18 (1941) Nr. 11, S. 325 bis 327.

Grundsätzliche Berechnung eines Niederfrequenzverstärkers und einige Meßverfahren. Radio-Amateur 18 (1941) Nr. 7, S. 220—225.

Breitbandkraftverstärker HV 756. Radio-Amateur 18 (1941) Nr. 7, S. 226—228.

„Henry"-Breitbandsteuerverstärker Mod. HSTV 44. Radio-Amateur 18 (1941) Nr. 8, S. 258—260.

30 Jahre Siemens Fernsprechverstärker. Fr. Vogel u. A. Haag. Druckschrift SH 8140. Erweiterter Sonderdruck aus Siemens-Z. 1941 Nr. 1, S. 26.

Über die Erzielung nahmaler frequenzabhängiger Phasenverschiebungen in Verstärkern. W. G. Wolpjan. Elektro-Nachrichtentechn. URSS 1941 Nr. 3, S. 15 bis 33.

Bandspreizung in Industrieempfängern. Funk 1941 Nr. 23, S. 360.

Gegenkopplung und Klangfarbenregelung. Rundfunk-Gerät 1941 Nr. 19/20, S. 17—18.

Die Tonqualität und das Gehäuse des Reiseempfängers. Funk 1941 Nr. 3, S. 43.

Reducing phase shift in negative feedback amplifiers. Electronics & Television, Lond. 14 (1941) Nr. 154, S. 75—76.

Der Frequenzgang von Widerstandsverstärkern bei tiefen Frequenzen. Telefunken-Röhre 1941 Nr. 21 bis 22, S. 243—249.

Ohrrichtige Lautstärkeregelung auch am Einkreiser. Rundfunk-Gerät 1941 Nr. 7/8, S. 18—19.

Über den Brumm von Kurzwellensendern. G. S. Vasilev. Elektroswjas 1941 Nr. 2, S. 18—23.

Einfluß des Gleichrichters auf die Trennschärfe des Empfangers. Otto Tüxen. Funktechn. Mh. 1941 Nr. 9, S. 129—133.

Eine transportable Kraftverstärkeranlage. Wolfgang Thieler. Funk 1941 Nr. 19, S. 297—300.

High efficiency amplifier of varying load and a study of linear amplification. N. Tanaka. Nippon electr. Comm. Engng. 1941 Nr. 24, S. 223—229.

Das Rauschen von Empfangsapparaten bei sehr hohen Frequenzen. M. J. O. Strutt u. A. van der Ziel. Philips' techn. Rdsch. 6 (1941) Nr. 6, S. 175—182.

Methoden zur Kompensierung der Wirkungen verschiedener Arten von Schroteffekt in Elektronenröhren und angeschlossenen Stromkreisen. M. J. O. Strutt u. A. van der Ziel. Physica 8 (1941) Nr. 1, S. 1—22.

Baßanhebung auf neuen Wegen. Rudolf Schumann. Bastelbr. d. Drahtl. 1940 Nr. 5, S. 71—74.

Neuere Verstärkerentwicklungen des Reichsrundfunks. Werner Schlechtweg. Reichsrundfunk 1941/42 Nr. 15, S. 295—296.

A method for calculating the performance of self-biased plate-modulated amplifiers. R. I. Sarbacher. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 4, S. 227—228.

Schaltungen zur verzögerten Schwundregelung. H. Pitsch. Bastelbr. d. Drahtl. 1941 Nr. 9, S. 134—136.

Übersicht über das Problem der Anpassung. H. Pitsch. Funk 1941 Nr. 1, S. 11—16, Nr. 3, S. 35—40.

Brummkompensation. H. Pitsch. Auslese Funktechn. **3** (1940/41) Nr. 3, S. 37—39.

Valve circuits utilising inductive-output currents for simple band-width control. RCA Laboratories. Electronic Engng. **14** (1941) Nr. 161, S. 316.

Gittervorspannung durch Kathodenwiderstand und die Wiedergabe der tiefen Frequenzen. K. Breuer. Funk 1941 Nr. 23, S. 347—350.

Die Beseitigung des Blubberns. H. Pitsch. Auslese Funktechn. **3** (1941/42) Nr. 4/5, S. 52—54.

Zusätzliche Lautstärkeregelung durch Gegenkopplungsregelung. H. Pitsch. Funk 1941 Nr. 4, S. 53.

Der neue Zusatzverstärker V 42 der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft. J. Peters. Elektr. Nachr.-Techn. **18** (1941) Nr. 10, S. 222—226.

Berechnung von Verzerrungen bei vorgegebener statischer Kennlinie. Johannes Peters. Hochfrequenztechn. **58** (1941) Nr. 2, S. 39—40.

Entzerrung von Übertragungsfehlern durch komplexe Gegenkopplung. H. Oltze. Hochfrequenztechn. **58** (1941) Nr. 5, S. 133—136.

On the degree of improvement of the distortion factor in duplex feedback amplifiers. Z. Oizumi & T. Hara. Nippon electr. Comm. Engng. 1941 Nr. 23, S. 190 bis 192.

Verbesserungen älterer Empfänger, insbesondere hinsichtlich des Klangbildes. E. Nesper. Rundfunk-Händler **18** (1941) Nr. 6, S. 129—130, Nr. 7, S. 154 bis 155, Nr. 8, S. 178—183.

Die Berechnung der Rauschspannung von Breitbandverstärkern. J. G. Lang. Funktechn. Mh. 1941 Nr. 5, S. 65—68.

Der Bau von Qualitätsverstärkern unter Berücksichtigung der Ohrempfindlichkeit. R. Krumberg. Funk 1941 Nr. 13, S. 193—198.

Le distorsioni dei tubi amplificatori a radiofrequenza et i metodi per la loro determinazione. R. Koch & S. Torelli. Alta Frequ. **10** (1941) Nr. 5, S. 259 bis 281, Nr. 6, S. 337—357.

Das Verhalten, insbesondere das Rauschen von Trioden und Pentoden in additiver Mischhaltung. W. Kleen. Telefunken-Röhre 1941 Nr. 19/20, S. 160—170.

Die Übertragung von Rauschspannungen über den linearen Gleichrichter. Kurt Franz. Hochfrequenztechn. **57** (1941) Nr. 6, S. 146—151.

Der Sprache-Musik-Schalter. K. Breuer. Funkschau **14** (1941) Nr. 9, S. 134.

Röhrenrauschen und Widerstandsrauschen. F. Borgnis. ETZ **62** (1941) Nr. 34, S. 727—729.

Schwankungserscheinungen in Verstärkerschaltungen. C. J. Bakker. Philips' techn. Rdsch. **6** (1941) Nr. 5, S. 129—139.

Noise level in series amplifiers. W. Bacon. Electronics & Television, Lond. **14** (1941) Nr. 155, S. 6.

Verzerrungen im Gegentakt-B-Verstärker. L. Brück. Auslese Funktechn. **3** (1940/41) Nr. 6, S. 92—95.

Color-music for the home. R. D. Burchfield. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 1, S. 44, 46.

Welche Größen kennzeichnen die Verwendbarkeit einer Elektronenröhre zur Verstärkung kleinster Signale? W. Engbert. Physica **8** (1941) Nr. 8, S. 903—904.

Electronics vibrato control for amplifiers. B. Ephraim. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 2, S. 52, 54, 56.

A high-fidelity amplifier for fm. H. Yellin. Radio & Television **11** (1941) Nr. 9, S. 532—534.

Noise in fm transmissions. Wireless Wld. **47** (1941) Nr. 1064, S. 32—35.

Ein einfaches System der Banddehnung bei Kurzwellenempfang. C. J. van Loon. Philips' techn. Rdsch. **6** (1941) Nr. 9, S. 269—273.

Noise in receiving aerial systems. R. E. Burgess. Proc. Phys. Soc., Lond. **53** (1941), S. 293—304.

Über die Berechnung der Trennschärfe von Empfangsapparaten. Friedrich Benz. Funktechn. Mh. 1941 Nr. 11, S. 163—167.

Die Beurteilung eines Verstärkers mit Hilfe der Sprungkennlinie. J. Haantjes. Philips' techn. Rdsch. **6** (1941) Nr. 7, S. 194—201.

Rundfunksendungen auf der Tonfolie. Heinz Müller. Funkschau **14** (1941) Nr. 9, S. 132.

Some notes on fidelity simple design suggestions for a. f. amplifiers. H. Brooks. QST **25** (1941) Nr. 1, S. 20—21, 28.

Theatrical uses of the remade voice, subsonics and reverberation control. H. Burris-Meyer. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 16—19, 80.

Neue Konstruktionsprinzipien in der elektroakustischen Anlage von Senderäumen. F. de Fremery & J. W. G. Wenke. Philips' techn. Rdsch. **6** (1941) Nr. 5, S. 147—154.

Die Studioeinrichtung im Sender Gleiwitz. Gerhard Ouvrier. Lorenz Ber. 1941 Nr. 1/2, S. 39—46.

Die neue Studioanlage des slowakischen Rundfunks in Preßburg. Radio-Amateur **18** (1941) Nr. 1, S. 311.

High-fidelity sound reproduction. F. V. Hund & I. A. Pierce. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 6, S. 361.

Gröber, I. Verfahren, das Rauschen von Elektronenröhren herabzusetzen. Dissertation Hamburg 1941.

7. Schallübertragung auf Leitungen

Rundfunkübertragung auf Leitungen. Eckel. Funktechn. Mh. 1941 Nr. 9, S. 133—140.

Beispiele aus der Praxis zur Verminderung der Betriebsdämpfung und Verbesserung der Verständlichkeit auf Fernsprechleitungen. G. Giess. Z. Fernmeldetechn. **22** (1941) Nr. 9, S. 129—132.

Vario-losser circuits. W. R. Bennett & S. Soba. Electr. Engng. **60** (1941) Trans. Nr. 1, S. 17—22.

Über die Verminderung von Verzerrungen in der Niederfrequenz-Verstärkung. Kl. d'Alquen. Bastelbr. d. Drahtl. 1941 Nr. 9, S. 141—142.

Fernsprechverstärkertechnik. H. Bornemann u. W. Grünefeldt. Europ. Fernsprechdienst 1941, 57. Folge, S. 71—112.

Breitbandübertrager. Praktische Berechnung und Abgleich. Th. Hegner. Funk 1941 Nr. 2, S. 17—27.

Telephonverstärker für Wechselstrom RA 2660 W. Radio-Amateur **18** (1941) Nr. 3, S. 78—82.

Neue End-Echosperren. H. Jacot. Techn. Mitt. schweiz. Telegr.-Teleph.-Verw. **19** (1941) Nr. 4, S. 122—133.

Moderni dispositivi automatici di raccordo fra ponti radio e reti telefoniche. P. Ilardi. Radio e Televisione **5** (1941) Nr. 5, S. 135—142.

Ein sprachgesteuertes Pegelkontrollsystem für Fernsprechnetze. Reeves. Elektr. Nachr.-Wesen **17** (1941) Nr. 3, S. 299—308.

Plastischer Empfang mit Hilfe eines einzigen Hf-Kanals. Radio-Mentor **10** (1941) Nr. 12, S. 558—559.

Breitbandmeßverstärker mit symmetrischem Ausgang. W. Reutsch. Funk 1941 Nr. 6, S. 86—89. Funktechn. Mh. **1941** Nr. 7, S. 107—110.

Über Trägerfrequenzsysteme für den Fernsprechweitverkehr in Deutschland und in den Vereinigten Staaten von Amerika. H. Düll. Europ. Fernsprechdienst **1941**, 57. Folge, S. 126—135.

Ausgleichsschaltungen in Breitbandverstärkern. Kurt Brückersteinkuhl. Hausmitt. Fernseh. A. G. **2** (1941) Nr. 3, S. 90—102.

Duplex transmission of frequency-modulated sound and facsimile. M. Artzt & D. E. Foster. RCA. Rev. **6** (1941) Nr. 1, S. 88—101.

Untersuchungen über das Verhalten von Kabeln zur niederfrequenten Rundfunkübertragung. A. van Gaswijk. T. Nederl. Radiogenootsch. **9** (1941), S. 175—199.

Ein ganz winziger Breitbandverstärker. W. Junghans. Bastelbr. d. Drahtl. **1941** Nr. 10, S. 149—150.

Vielband-Trägerfrequenz-Fernsprechen über Freileitungen. F. Cornelsen. ETZ **62** (1941) Nr. 5, S. 85—92.

Die Technik des deutschen Drahtrundfunks. W. Waldow. Fernm.-Ing. **1** (1941) Nr. 1, S. 3—39.

Die Überwachung des Drahtrundfunks. K. Barthel u. E. Eisele. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 5, S. 141—148.

Der hochfrequente Drahtfunk. E. Eisele. Funktechn. Mh. **1941** Nr. 4, S. 55—61.

Die Streuung der Sende- und der Empfangsbezugsdämpfung von Fernsprechapparaten. K. Braun. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 8, S. 229—231.

Der Einfluß der Verzerrungen in der Entwicklung der Übertragungstechnik auf Leitungen. W. Waldow. Postarchiv **69** (1941) Nr. 1, S. 60—88.

Geräuschursachen der Schaltmittel in den Verbindungen der Fernsprechämter. M. Langer. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 2, S. 57—61.

Induzierte Störgeräusche bei Fernsprechleitungen. J. Bertelsen. Elektrotekn. T., Oslo **54** (1941) Nr. 3, S. 31—35 (norwegisch).

Room noise spectra at subscribers' telephone locations. Daniel F. Hoth. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 475, Nr. 4, S. 499—504.

Room noise at subscribers' telephone locations. D. F. Seacord. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 465.

8. Mikrophone

Modern microphone types, structure and operating technique. R. J. Kowalski. Intern. Projectionist Jan. **1941**.

Theoretisches und Praktisches über das piezoelektrische Klangzellenmikrophon. Paul Beerwald u. Hartmut Keller. Funktechn. Mh. **1941** Nr. 12, S. 187 bis 190.

Wirkungsweise und Aufbau der gebräuchlichen hochwertigen Mikrophone des Rundfunks. Walter Baer. Reichsrundfunk **1941/42** Nr. 25, S. 481—484.

Characteristics of the simple line microphones. H. F. Olson. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 3, S. 302—308.

A new microphone providing uniform directivity over an extended frequency range. R. N. Marshall & W. R. King. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 4, S. 481—498.

Bau eines Kondensatormikrophons. F. Kühne. Funkschau **14** (1941) Nr. 3, S. 39—40.

A line type of microphone for speech pick-up. L. J. Anderson. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 3.

Uniphase uni-directional microphones. B. B. Bauer. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 473; **13** (1941) Nr. 1, S. 41—45.

Das Zweischicht-Mikrophon, ein neues Kondensator-Mikrophon für Sprachübertragung. M. Gosewinkel u. H. Bauer. Siemens Z. **21** (1941) Nr. 2, S. 53—57. Veröff. Geb. Nachr.-Techn. **10** (1940) Nr. 3, S. 83 bis 87.

Das Zweischicht-Mikrophon. Trott. Schwachstrom **17** (1941) Nr. 11, S. 83—84.

Neues Zweischicht-Mikrophon nach dem Kondensatorprinzip. Rundfunk-Gerät 1941 Nr. 13/14, S. 15—16, 18.

Calibration of microphones by the principles of similarity and reciprocity. H. F. Olsen. RCA Rev. **6** (1941) Nr. 1, S. 36—42.

The microphone and research. F. S. Goucher. Proc. Inst. Radio Engrs. **29** (1941) Nr. 3, S. 143.

Selbstbau eines hochwertigen Kondensatormikrophons. Wolfgang Junghans. Bastelbr. d. Drahtl. 1941 Nr. 10, S. 147—148.

Practical studio speech-input systems and system objectives for radio broadcast service. Henry F. Scarr. Proc. Inst. Radio Engrs. **29** (1941) Nr. 6, S. 359.

Aeropressure microphone. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 4, S. 115—116.

Determination of microphone performance. F. L. Hopper & F. F. Romanow. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 4, S. 341—354.

Sulle proprietà dei microfoni a gradiente di pressione. A. Gigli. Alta Frequ. **10** (1941) Nr. 2, S. 79—109.

Absolute noise level of microphones — a definition proposed for discussion. H. G. Baerwald. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 461—462.

Absolute calibration of microphones. Richard K. Cook. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 415—420, 462; Bur. Stand. J. Res. Wash. **25** (1940) Nr. 5, S. 489—505;

Betriebseinführung eines neuen Reflektormikrophons. Reichsrundfunk 1941/42, Nr. 16, S. 324.

Der Einsatz verschiedenartiger Mikrophone im Deutschen Rundfunk. Walter Reichardt. Hochfrequenztechn. **58** (1941) Nr. 5, S. 136—139.

Room noise spectra at subscribers' telephone locations. Daniel F. Hoth. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 475, Nr. 4, S. 499—504.

Speech input systems. C. M. Lewis & J. D. Colvin. Broadcast News Mai 1941.

9. Membranen und Platten

On the vibration of metallic discs by the rhythmic sublimation. T. Okaya & T. Tobiisi. Jap. J. of Phys. **14** (1940/41) Nr. 1, S. 7.

Vibrations of free plates: isosceles right-angled triangles. Marry D. Walter. Proc. Phys. Soc. **53** (1941) Part 1, Nr. 295, S. 35—39.

Expansional vibration of a free circular ring. T. Hayasaka. Nippon electr. Comm. Engng. 1941 Nr. 23, S. 186—189.

The intrinsic inelasticity of large plates. Clarence Zener. Phys. Rev. **59** (1941) S. 669—673.

On directional characteristics of a piston diaphragm. M. Sapozhkov. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) Nr. 7, S. 642—644.

10. Telephone

Telephon als Nullindikator. W. Breit. Arch. techn. Messen 1941 Lfg. 117, S. T 43.

11. Lautsprecher und Übertragungsanlagen

Eine Weiterentwicklung des Freischwinger-Lautsprechers. Radio-Mentor **10** (1941) Nr. 5, S. 235, 239.

Die Schallwand für den DKE. Funk 1941 Nr. 2, S. 28.

Radial 360-degree loudspeaker. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 7, S. 86.

Some notes on loudspeaker coupling systems. E. L. Walther. Inst. Radio Engrs., Australia, Proc. **4** (April 1940) S. 3—6.

Ein Lautsprecher. E. R. Vogt. Radio-Amateur **18** (1941) Nr. 6, S. 167—169.

Aufbau, Funktion und Berechnung rückwirkungsfreier Lautstärkeregler. Schad. Radio-Mentor **10** (1941) Nr. 8, S. 355—356, 364—365.

Einschwingvorgänge, ihre Bedeutung für akustische Wiedergabegeräte. H. Rohde. Funkschau **15** (1942) Nr. 1, S. 2—4.

Luftalarm mittels Fernsprechers. M. Lindén. Tekn. Medd. Telegraf-tyrelsen 1940 Nr. 10/12, S. 158 bis 166.

A low-frequency horn of small dimensions. P. W. Klipsch. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 137—144.

Der größtmögliche Wirkungsgrad eines dynamischen Lautsprechers. H. Rohde. Helios, Lpz. **47** (1941) S. 729—730.

Die deutschen Gemeinschafts-Lautsprecher. H. Rohde. Funkschau **14** (1941) Nr. 10, S. 152.

Lautsprecher in der Schallwand. H. Rohde. Funkschau **14** (1941) Nr. 9, S. 129—131.

Der Tiefton-Lautsprecher und die Lautsprecher-Kombination. H. Rohde. Helios, Lpz., Radio-Helios **47** (1941) Nr. 5, S. 143—144.

Power transmission loss in exponential horns and pipes with wall absorption. William D. Phelps. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 461.

The system concept in electroacoustical systems. Hugh S. Knowles. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 1, S. 81, Nr. 3, S. 473.

A low frequency horn of small dimensions. Paul W. Klipsch. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 137—144.

Die Arbeit gerichteter Lautstrahler durch alle Oktavenfrequenzen. M. Karnovskij. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) S. 736—745.

Loudspeaker dividing networks. John K. Hilliard. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 1, S. 26—28.

The acoustical side of loud speakers. B. C. Hill. Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **29** (1941) Nr. 5, S. 285.

Freisprechanlagen. Willi Herrmann u. Felix Oswald. Mix & Genest Techn. Nachr. **13** (1941) Nr. 1, S. 55—60.

Description of a "warble-tone" loud-speaker testing equipment. J. A. Green. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 5, S. 287.

Nomogrammi per il calcolo degli avvolgimenti di eccitazione in fili di rame o di alluminio per altoparlanti elettrodinamici a bobina mobile. C. Crescini. Radio e Televisione **5** (1941) Nr. 5, S. 154—160.

Fortschritte im Lautsprecherbau. W. W. Diefenbach. Im Hdb. d. Funktechn. u. ihrer Grenzgebiete Bd. 9, 1941, S. 43—48.

Dynamikentzerrung durch Änderung des Lautsprecherwirkungsgrades. H. Wittwer. Funk 1941 Nr. 9, S. 139.

Die Lautsprecheröffnung. H. v. Wrese. Funk 1941 Nr. 5, S. 75—76.

Neuartiger Kleinlautsprecher. Helios, Lpz., Radio-Helios **47** (1941) Nr. 41, S. 1310.

Der Lautsprecher als Fehlerquelle. Leise Wiedergabe, Verzerrungen, Klirrerscheinungen. Rundfunk-Gerät 1941 Nr. 5/6, S. 16.

Lautsprecher-Ausrufanlagen für Omnibusse. Verkehrstechn. **22** (1941) Nr. 14, S. 250.

Ortsveränderliche Übertragungsanlagen. Helios, Lpz., Radio-Helios **47** (1941) Nr. 21, S. 678—682 (Übertragungswagen).

Die Lautsprecheranlagen im Theater. Radio-Amateur **18** (1941) Nr. 4, S. 130—132.

Lautsprecher-Kombinationen. H. Rohde. Funkschau **14** (1941) Nr. 6, S. 81—83.

Die Fernmeldetechnik im Dienst der Reichsparteitage. E. Mohr. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 5, S. 131—136.

Möglichkeiten und Grenzen der Steigerung des musikalischen Genusses durch Dynamikregelung. H. Hildebrandt. Radio-Amateur **18** (1941) Nr. 9, S. 261 bis 266, Nr. 10, S. 293—296.

Ergänzende Bemerkungen zum modernen Musikgerät. H. Hertel. Funk 1941 Nr. 10, S. 145—148.

Neuzeitliche Lautsprecheranlagen. G. Duvigneau. ETZ **62** (1941) Nr. 10, S. 257—259.

Der Lautsprecherwagen und sein kriegsmäßiger Einsatz. G. Duvigneau. Umschau **45** (1941) S. 292—295.

L'impianto di diffusione sonora per le piazze centrali di Milano. Luigi Accatino. Ingegnere, Milano **15** (1941) S. 985—992.

Die Lautsprecheranlage im Dienste des Luftschutzes. H. P. Bischoff. Runfunk-Gerät 1941 Nr. 19/20, S. 8—11.

Lautsprechermusik im Heim und ihre Anpassung an das Heim. G. Froboess. Funktechn. Vorw. **11** (1941) Nr. 5, S. 78—79, Nr. 6, S. 83—87.

Parliamentary sound system in the Argentine Chamber of Deputies. Wilburn & Tenac. Electr. Commun. **19** (1941) S. 37—43; Commun. **21** (1941) Nr. 4, S. 15 bis 16, 32.

Lautsprecher für Straßenbahnen. ZIPFEL. Funkschau **14** (1941) Nr. 5, S. 76.

Die Wechselsprech-Anlagen „Vivavox". Bull. schweiz. elektrotechn. Ver. **32** (1941) Nr. 25, S. 726—728.

Wechsellautsprechanlagen. Rundfunkhändler **18** (1941) Nr. 26, S. 560—561.

Vorschriftsmäßige Leitungen und Anschlüsse für Rundfunk- und Schallgeräte. H. P. BISCHOFF. Funktechn. Vorw. **11** (1941) Nr. 20, S. 306—309.

Endröhren und Lautsprecher. H. PRINZLER. Sendung **18** (1941) Nr. 5, S. 59, Nr. 7, S. 83.

Großverstärkeranlage für 1680 Watt Verstärkerleistung. W. W. DIEFENBACH. Rundfunk-Gerät 1941 Nr. 19/20, S. 7—8.

Hypex horns. VINCENT SALMON. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 7, S. 34—35.

Loud speakers. ADOLFO DI MARZO. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 6, S. 361.

Recent research and its effect upon loudspeaker design. Electronics & Television, Lond. **14** (1941) Nr. 158, S. 174—176.

Production and control of acoustic characteristics. S. K. WOLF. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 81.

Ice a sound transmitter. Sci. Digest **9** (1941) S. 96.

Verminderte Klirrverzerrung durch Hilfsverstärker. F. BERGTOLD. Auslese Funktechn. 1940/41, Nr. 6, S. 95.

Plastische Klangwiedergabe. J. WINCKELMANN. Funkschau **14** (1941) Nr. 2, S. 20—21.

Put microphone off stage to increase realism of broadcasting and sound recording. H. F. OLSON. Sci. News Letter **39** (1941) Nr. 4, S. 57.

Theory of conical sound radiators. W. N. BROWN. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 20—22.

Notes on hum neutralization in loud speakers. C. E. HOEKSTRA. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 5, S. 64.

Universal-Verstärkeranlage. W. JUNGHANS. Bastelbr. d. Drahtl. **1941** Nr. 4, S. 62—64.

The theory of conical electromagnetic horns. S. SONADA. Electrotechn. J., Tokyo **5** (1941) Nr. 1, S. 16.

12. Tonfilmtechnik

20 Jahre Tonfilm. A. OTTO. Film-Kurier 1941 Nr. 70.

Die Entwicklung des deutschen Tonfilms. W. RAHTS. Kinotechn. **23** (1941) Nr. 6/7, S. 97—99.

Pioneering in talking pictures. L. DE FOREST. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 1, S. 41—49.

Pioneering in talking pictures. W. E. THEISEN. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 4, S. 415—444.

The technology of motion pictures. An outline of some of the technical problems involved in the production of modern sound motion pictures. D. SHEARER. Electr. Engng. **60** (1941) Nr. 4, S. 168—172.

Sound in motion pictures. N. LEVINSON. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 1, S. 17—19, 73—76, Nr. 2, S. **37**, **39**, **88**.

Die Tonfolien-Aufnahmetechnik im Tonstudio. F. KÜHNE. Helios, Lpz. **47** (1941) Nr. 33, S. 1019—1026, 1171—1172.

Operation of the variable-intensity recording system. C. W. FAULKNER & C. N. BATSEL. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 2, S. 125—136.

Der neue Tonschreiber „Karo". Radio-Amateur **18** (1941) Nr. 1, S. 23—24.

A new film grammophone. E. J. WENDER. Wireless Wld. **47** (1941) S. 47.

Constant-groove-speed recording. RICHARD LEITNER. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 5, S. 287.

Fantasound recording and reproducing equipment. W. E. GARITY & J. N. A. HAWKINS. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 6, S. 361.

Fantasound systems. J. A. COLEMAN. Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **29** (1941) Nr. 5, S. 286.

Fantasound, the sound system behind fantasia. ALLAN HYNE. Proc. Inst. Radio Engres., N. Y. **29** (1941) Nr. 5, S. 288.

Fantasound. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 3, S. 18 bis 21; Commun **21** (1941) Nr. 1, S. 28; Wireless Wld. **47** (1941) Nr. 11, S. 276—278.

Fantasound for Disney Picture; entirely new type of motion picture sound recording and reproduction. Sci. Digest **9** (1941) S. 92—93.

Multiple sound tracks and loudspeakers give auditory perspective to sound movie screen. A. P. PECK. Sci. Amer. **164** (1941) Nr. 1, S. 28—30 (Fantasound).

Ein neues Doppelspalt-Mikrophotometer zur Ausmessung von Lichttonaufzeichnungen. A. NARATH u. K. SCHWARZ. Kinotechn. **23** (1941) Nr. 4, S. 54—57.

Pre- and post-equalization of compandor systems. J. C. STEINBERG. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 86.

Nichtlineare Verzerrung beim Tonfilm durch schiefstehenden Lichtspalt. J. F. SHOUTEN. Philips' techn. Rdsch. **6** (1941) Nr. 4, S. 110—119.

Tracing distortion in the reproduction of constant amplitude recordings. LUDWIG W. SEPMEYER. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 80.

Scanning theory. S. SABAKOFF. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 5, S. 497—513.

Doppelspaltabtastung bei Tonaufzeichnungen. A. NARATH. Kinotechn. **23** (1941) Nr. 8, S. 135—138.

New R. C. A. record changer. Wireless Wld. **47** (1941) Nr. 12, S. 304.

Questionnaire on choice between vertical and lateral recordings for broadcast transcriptions. N. S. National Assoc. of Broadcasters. Wireless Wld. **47** (1941) Nr. 12, S. 312.

Theory and tracing distortion in sound reproduction from phonograph records. W. D. LEWIS & F. V. HUNT. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 438—365, 462.

Reduction of development sprocket-hole modulation. M. LESHING, T. INGEMAN & K. PIER. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 5, S. 475—487.

A new mirror light-modulator. W. R. GOEHNER. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 5, S. 488—496.

A 200-mil variable-area modulator. R. W. BENFER & G. T. LORANCE. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 4, S. 331—340.

Production-quality sound with single-system portable equipment. D. Y. BRADSHAW. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 2, S. 180—184.

Development and current uses of the acoustic envelope. H. BURRIS-MEYER. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **37** (1941) S. 109—114.

A monochromatic variable-density recording system. O. L. Dupy & J. K. Hilliard. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 4, S. 366—373.

General theory of ideal recording — reproducing systems. Harvey Fletcher. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 85.

Synchronization in the higher auditory path ways. J. D. Coakley. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 84.

A light valve for the stereophonic sound film system. E. C. Wente & R. Biddulph. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **37** (1941) S. 397—405. J. acoust. Soc. Amer. **14** (1941) Nr. 1, S. 86.

Stereophonische Aufnahme auf Philips-Miller-Film. K. de Boer. Philips' techn. Rdsch. **6** (1941) Nr. 3, S. 88—93.

Die Grundlagen der raumbezuglichen stereophonischen Übertragung im Tonfilm. Hans Warncke. Kinotechn. **23** (1941) Nr. 5, S. 83—87; Akust. Z. **6** (1941) Nr. 3, S. 174—188.

The stereophonic sound film system. Pre- and post-equalization of compandor systems. John C. Steinberg. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 107 bis 114.

The stereophonic sound film system — General theory. Harvey Fletcher. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 89—99.

Electrical equipment for the stereophonic sound-film system. W. B. Snow & A. R. Soffel. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 86.

Mechanical and optical equipment for the stereophonic sound film system. E. C. Wente, R. Biddulph, L. A. Elmer & A. B. Anderson. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 85, Nr. 2, S. 100—106.

Die Tonlampe im Dienst der Wiedergabe. Filmtechn. **17** (1941) Nr. 1, S. 7—8.

Entwicklungslinien der Tonlampentechnik. J. Baltzer. ETZ **62** (1941) Nr. 2, S. 31—33.

Note sur le bruit de fond. Poincelot. Bull. Doc. techn. 1941 Nr. 1/2, S. 38—40.

Ground-noise reduction systems. G. W. Kellogg. J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **36** (1941) Nr. 2, S. 137—171.

Der Gerlachsche Tonfilm-Oszillograph für Klangfilm-Tonaufnahme-Apparaturen. Wilhelm Waegelein. Feinmech. u. Präz. **49** (1941) Nr. 17/18, S. 215—218.

The „Recordgraph" for non-photographic recording on 35 mm film. W. L. Woolf. Sci. Amer. **164** (1941) Nr. 1, S. 40—41.

Two new moving-coil pick-ups. Electronics & Television, Lond. **14** (1941) Nr. 159, S. 232—233.

Portable semi-pro recorder. Oliver Read. Radio News **26** (1941) Nr. 5, S. 10—12, 61—62.

A new film gramophone. E. J. Wender. Wireless Wld. **47** (1941) Nr. 2, S. 47.

Internally damped rollers. E. C. Wente & A. H. Muller. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 1, S. 86; J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **37** (1941) S. 406—417.

13. Magnettontechnik

The synthetic production and control of acoustic phenomena by a magnetic recording system. S. K. Wolff. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 7, S. 365—371.

Materialien für magnetische Tonschreiber. Kenzo Naga. & Tamotsu Nioshina. Japan Nickel Rev. **8** (1940) S. 256—264.

Störgeräuschfreie Schallaufzeichnung mit dem Magnetofon. K. Müller-Ernesti. Funktechn. Vorw. **19** (1941) Nr. 12, S. 180.

Spritzverfahren der Tonaufzeichnung. Das neue Magnetton-Verfahren. W. W. Diefenbach. Rundfunk-Gerät **1941** Nr. 19/20, S. 22.

Entscheidende Verbesserung des AEG-Magnettonverfahrens. Braunmühl u. Weber. Rundfunk-Händler **18** (1941) Nr. 12, S. 269.

Magnetic recording and some of its applications in the broadcast field. S. R. Begun. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 8, S. 423—433.

Riproduzione del suono per via magnetica. Kha. Elettrotecnica **28** (1941) Nr. 4, S. 97—98.

Nuovo apparecchio per la registrazione elettromagnetica continua dei suoni su filo di acciaio. Antonio Nicolich. Radio e Televisione **6** (1941) Nr. 1, S. 23—29.

Das akustische Dokument. Friedrichkarl Roedemeyer. Forsch. u. Fortschr. **17** (1941) Nr. 12, S. 136 bis 137. Rundfunk-Arch. **14** (1941) Nr. 5, S. 198 bis 201.

Magnetische Tonaufzeichnungsverfahren hoher Güte. Schwandt. Funkschau **14** (1941) Nr. 7, S. 111.

Un registratore magnetico. Radio e Televisione **6** (1941) Nr. 2, S. 58—61.

Schallplatte oder Magnetofonband im Rundfunkbetrieb. G. Schadwinkel. Reichsrundfunk 1941/42, Nr. 17, S. 335—337.

Dictating machine. Sound Scriber Corp. Sci. Amer. **164** (1941) Nr. 2, S. 104.

14. Schallplattentechnik

Der Frequenzumfang bei der Schallaufnahme auf Folien. Otfried Stephans. Funk 9141 Nr. 15, S. 225—227.

Phonograph record; recording and reproducing. A. D. Burt. Electr. Engng. **60** (1941) Nr. 5, S. 290.

Lateral disc recording. B. F. Fredendall. Broadcast News Febr. 1941. Proc. Inst. Radio Engrs. **29** (1941) Nr. 9, S. 526.

Notes on phonograph pick-ups for lateral-cut records. L. Fleming. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 366—373.

Tiefenanhebung für Tonabnehmer-Wiedergabe. W. W. Diefenbach. Funktechn. Vorw. **11** (1941) Nr. 11, S. 166—167.

Einige Fragen der Schallplattentechnik. Funk 1941 Nr. 15, S. 234—235.

Some problems of disc recording. S. J. Begun. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 5, S. 287.

Zusätzliche Tiefenanhebung für Tonabnehmerwiedergabe. W. W. Diefenbach. Rundfunk-Gerät 1941 Nr. 5/6, S. 20—21. Dtsch. Elektro-Handw. **19** (1941) Nr. 4, S. 42—43.

A new high-quality soundhead. R. H. Heacock. RCA Rev. **5** (1941) Nr. 3, S. 283—292.

Richtige Anschaltung des Tonabnehmers an den Empfänger. Norbert Holm. Funk 1941 Nr. 21, S. 327 bis 328.

Phonograph reproducer design. F. V. Hunt & J. A. Pierce. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 474.

Schallplattenschneiden mit schwächeren Motoren. Funk **1941** Nr. 7, S. 107.

Möglichkeiten und Erfahrungen am Schallplattenschneidgerät. Karl. Kapsch. Radio-Amateur **18** (1941) Nr. 10, S. 315—320.

Universal-Übertragungs- und Schallaufnahmekoffer. W. Junghans. Bastelbr. d. Drahtl. **1941** Nr. 7, S. 107—109.

An approximatic theory of tracing distortion in sound reproduction from phonograph records. Willard D. Lewis. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 348—365, 462.

Noise reduction in disc recording. R. A. Lynn. ATE Journ. Jan. **1941**.

The reduction of pickup tracing error. G. E. Macdonald. Comm. **21** (1941) Nr. 1, S. 5—8, 22—24.

Anschluß des Tonabnehmers. H. Pitsch. Auslese Funktechn. **3** (1941/42) Nr. 1, S. 4—5.

Recording on acetate discs. A. A. Schmitt. Radio & Television **1941** Mai S. 45.

Design and development of a laterial crystal recording head. F. W. Stellwagen. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 5, S. 281—282.

The RCA high-fidelity MJ-4887 recording head and general notes on recording. E. Stolzenberger. ATE Journ. Jan. **1941**.

Synchronlaufwerk für Plattenspieler. Radio-Amateur **18** (1941) Nr. 12, S. 376—377.

Account of development of glass-base recording discs to replace aluminium. C. J. Le Bel. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 10, S. 27—30, 78—83.

Fortschritte bei der Aufnahme und Wiedergabe von Tönen. Paul Hatschek. Im Hdb. d. Funktechn. u. ihrer Grenzgeb. **9** (1941), S. 82—98.

Das Audak-pick-up. Rundfunk-Händler **18** (1941) Nr. 2, S. 113.

Vorausblickende Schallplatten-Normung. Radio-Mentor **10** (1941) Nr. 9, S. 374.

Portable disc recorder. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 7, S. 85.

Doppelplattenspielgerät mit Verstärker. Radio Amateur **18** (1941) Nr. 6, S. 175—179.

Schallplattenselbstaufnahme. Dtsch. Rundfunk **19** (1941) Nr. 2, S. 14—15, Nr. 3, S. 14—15, Nr. 4, S. 14—15, Nr. 5, S. 14—15.

Resonanzlagen bei der Schallplattenwiedergabe und ihre Behebung. Radio-Mentor **10** (1941) Nr. 9, S. 384 bis 386.

A ruler for record patterns. Don R. King. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 5, S. 47.

Sapphire needle for low-pressure pick-ups. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 7, S. 86.

Noise reduction in disc recording. R. A. Linn. Broadcast News Mai **1941**.

Theory and practice of disc recording. Oliver Read. Radio News **26** (1941) Nr. 5, S. 31, 64.

Elektrische Diktiermaschinen mit Schallfolien. Helios, Lpz. **47** (1941) Nr. 21, S. 674—676.

Tone guard. Harry F. Olson. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 374—377, 474.

Nadelgeräuschfilter besonders für Kristalltonabnehmer. H. Rohde. Funkschau **14** (1941) Nr. 9, S. **133**.

Schallaufzeichnung mit dem Magnetofon. Rutenberg. Filmkurier **7**. 6. u. 12. 6. 1941. Photogr. Ind. **1941** Nr. 25, S. 399.

A music proof field pickup system. Gene Rider. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 4, S. 64, 66, 68.

15. Akustik in der Wehrtechnik

Folgerungen aus der hydrodynamischen Theorie der Detonation. Neue Imitierungsmöglichkeiten durch Druckstoß und Hohlsog. J. F. Roth. Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. **36** (1941) Nr. 8, S. 160—163.

Bell-Horchgerät. Interavia **1941** Nr. 764/765, S. 20.

„Listening post" for air defense. Teleph. Rev. **1941** Okt. S. 1—3, 42.

Electro-acoustic airplane spotting. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 7, S. 78; Electronics & Television, Lond. **14** (1941) Nr. 158, S. 153—154.

Detecting approach of airplanes with sensitive sound amplifier. Radio & Television Apr. **1941** S. 752 bis 754.

Propeller vibrations filmed in test flights. Product. Eng. **12** (1941) S. 37—38.

Die stationäre Detonationswelle in Gasen. H. Pfriem. Forsch. Ing.-Wes. **12** (1941) Nr. 3, S. 143—158.

Schallortung beim Schießen auf unsichtbare Flugzeuge. A. Kuhlenkamp. Z. VDI **85** (1941) Nr. 17, S. 393 bis 400.

16. Signalschall (Wasserschall)

Ein- und zweidimensionale Ausbreitung von Wasserschall im Rohr bzw. im Flachbecken. K. Tamm. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 1, S. 16—34.

The choice of the depth of the source and receiver of waves propagasing in the soil. D. Barkan. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) Nr. 11, S. 1020 bis 1028.

Influence of the wave-source area on the amplitude of soil vibrations. D. Barkan. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) Nr. 11, S. 1014—1019.

Sono radio buoys. Herbert Grove Dorsey. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 466.

Echolotung für Flugabwehr. Interavia Mai **1941** Nr. 764/765, S. 20.

Pre-computed altitudes. W. C. Youngelous. Aero Digest **38** (1941) Nr. 3, S. 246—252.

Accurate ocean-floor topographic maps made through acoustical surveys. G. T. Rude. Sci. Amer. **165** (Juli **1941**) S. 16—18.

Luftschutzwarnung mittels Großlautsprecheranlagen. H. P. Bischoff. Gasschutz u. Luftschutz **11** (1941) S. 133—136.

Fliegeralarmanlage mit Druckluft angetriebenen Sirenen. A. Tragardh. Ericsson Rev. **1941** Nr. 4, S. 98—109 (schwedisch).

Tafeln zur Bestimmung der horizontalen Schallgeschwindigkeit (vm/sec) aus Salzgehalt (S ‰) und Temperatur (t° C) des Meerwassers. Kurt Kalle. Ann. Hydrogr., Berlin **69** (1941) S. 105.

17. Lärm- und Erschütterungsabwehr

Wirkung und Dämpfung bei Schwingungsentstörung und Schwingungsmessung. F. Rixmann. Z. VDI **85** (1941) Nr. 13, S. 312—315.

Schwingungen! Bruchgefahr! L. Petzold. Wissen u. Fortschr. **15** (1941) Nr. 3, S. 115—120.

Noise tremor due to traffic. From an engineer's point of view. R. K. Bernhard. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 338—347, 475.

Getting away from noise; Westinghouse Electric and Manufacturing Co's sound inspection chamber for household refrigerator units. Nat. Safety N. **43** (1941) S. 56.

Less noise, fewer errors. N. D. Stone. Bankers Monthly **58** (1941) S. 8—9.

Über den Lärm. Oskar Seiffa. Gesundh.-Ing. **64** (1941) S. 22—26.

Druckstöße in Hochdruck-Rohrleitungen. G. Kieb. Z. VDI **85** (1941) Nr. 29, S. 639—643.

Druckstöße in abgestuften und verzweigten Rohrleitungen. G. Kieb. Dtsch. Wasserwirtsch. **36** (1941) S. 83—88, 131—134.

The distribution of amplitude with time in fluctuation noise. V. D. Landon. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 2, S. 50—55.

Eigenschaften von Buna-Gummi für die Anwendung in der Schwingungstechnik. W. Zeller. Z. VDI **85** (1941) Nr. 39/40, S. 806.

Leichte Trennwand hoher Schalldämmung. W. Zeller. Rdsch. Dtsch. Techn. **1941** Nr. 25, S. 3.

Quiet offices (paragraph on insulating mountings of office machines to reduce noise). Sci. Amer. **165** (1941, Juli) S. 28.

Schall- und Schwingungsdämmung durch Gummi. Z. VDI **85** (1941) Nr. 30, S. 660.

Entstehung und Beseitigung von Störschwingungen bei Freischwinger-Siebmaschinen. Braunkohle **40** (1941) Nr. 43, S. 581—582.

Auswuchtung eines Gebläses. W. Riehl. Feinmech. u. Präz. **49** (1941) Nr. 1/2, S. 15—17.

Maßnahmen zur Vermeidung von Geräuschen bei Ventilationsanlagen. A. Jacobsen. Ingeniøren, Kopenh. **50** (1941) Nr. 47, S. 57—63.

Acoustical work in aircraft engine test houses. Martin J. Brennan, Frank H. Janke jr & Victor Jacobson. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 463.

Ballbearing noise and vibration. W. T. Buhl. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 1, S. 52—54, Nr. 3, S. 475.

Schwingungsbeseitigung an kontinuierlichen Fachwerk-Bruckenträgern. R. Dick. Schweizer Bauztg. **118** (1941) Nr. 10, S. 122—123. Auszug in Z. VDI **85** (1941) Nr. 47/48, S. 932.

Die Berechnung von Drehschwingungsdämpfern. L. Geislinger. Motortechn. Z. **3** (1941) Nr. 10, S. 326—336.

Über die geräuscharme Aufstellung von Film-Projektoren. Gerhart Goebel. Kinotechn. **23** (1941) Nr. 9, S. 151.

The absorption of noise in ventilating ducts. Hale J. Sabine. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 465.

Conductor vibration, theory of torsional dampers. J. W. Speight. Electr. Engng., Trans. **60** (1941) Nr. 5, S. 231, Nr. 10, S. 907—911.

Bedeutung der Dämpfung für die Erschütterungsdämmung bei Hammeranlagen. W. Zeller. Z. VDI **85** (1941) Nr. 6, S. 152—154, 348.

Schwingungen von Glockentürmen. Z. VDI **85** (1941) Nr. 4, S. 106.

Untersuchung des Geräusches bei Leistungs-Transformatoren. V. G. Springmann. Vestn. Elektr. Promischl. **12** (1941) Nr. 2, S. 20—25 (russ.).

A study of sound of transformers. H. Fahnoe. Electr. Engng., Trans. **60** (1941) Nr. 1, S. 36, Nr. 6, S. 277 bis 283.

The audio noise of transformers. W. C. Sealey. Electr. Engng. **60** (1941) Nr. 1, S. 35—36, Nr. 3, S. 109—112.

Suppression of magnetic vibration and noise of two-pole turbine generators. A. L. Penniman & H. D. Taylor. Electr. Engng., Trans. **60** (1941) Nr. 1, S. 36, Nr. 6, S. 283—288.

Zundzeitpunkt, Leistung und Klopfen von Ottomotoren. F. Kneule. Z. VDI **85** (1941) Nr. 16, S. 381—382.

Ansauggeräusche und Mittel zu ihrer Bekämpfung. Irmer, U. Schmidt u. H. Martin. Motortechn. Z. **3** (1941) S. 16—17.

Schwingungsverhältnisse bei Kraftfahrzeugen mit progressiver Federung. W. Zeller. Z. VDI **85** (1941) Nr. 23, S. 527—528.

Gemeinschaftsarbeit über Klopfmeßfragen in Deutschland. W. Wilke u. E. Singer. Z. VDI **85** (1941) Nr. 47/48, S. 921—926.

Schwingungen eines elastisch gelagerten Motors mit zweiflügiger Luftschraube. A. Weigand. Luftf.-Forschg. **18** (1941) Nr. 11, S. 378—382.

Noise-eliminating unit for function circuits exposed to power induction. R. O. Carter & D. C. Walker. Post office electr. Engrs. J. **33** (1941), S. 186—188.

Noise from shunt capacitors on power systems. R. M. Hawekotte. Bell Labor. Rec. **19** (1941) Nr. 7, S. 211—226.

Noise, men, and machines. General Electric Rev. **44** (1941) Nr. 7, S. 369.

Lärmbekämpfung an Dieselmotoren. L. Thoma. Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn., Nürnberg **9** (1941) S. 85 bis 94.

Generator vibration. Electr. Rev., Lond. **128** (1941) Nr. 3307, S. 543.

A re-examiniation of the noise reduction coefficient. J. S. Parkinson & W. A. Jach. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 83, Nr. 2, S. 163—169.

Über die durch rasche Drucksteigerungen und Klopfen hervorgerufenen Beanspruchungen der Triebwerks- und Gehäuseteile von Motoren. Jos. Geiger. Werft Reederei Hafen **22** (1941) Nr. 17, S. 253—260.

Shock waves in air and characteristics of instruments for their measurements. L. Thompson. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 463.

Häufigkeitsverteilung der Schwingungsperioden eines Schiffes im Seegang. Willi Langmaack. Werft Reederei Hafen **22** (1941) Nr. 13, S. 204—211.

Schiffsschwingungen unter Seegangs- und Windeinfluß. Otto Hebecker. Ann. Hydrogr. **69** (1941) Nr. 5, S. 137—144.

Schlingerdämpfungseinrichtungen an Bord von Seeschiffen. W. Bast. Schip en Werf **8** (1941) Nr. 15, S. 181—186, 191—196.

Industrial noises and industrial deafness. W. A. Rosenbeith. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 80 bis 81.

Horchraum für die Geräuschprüfung von Kühlschrank-Motoren. Schweiz. techn. Z. 1941 Nr. 49, S. 621—622.

Anti-vibration mounting of airplane instruments. S. I. Zand & L. N. Swisher. Instrum. **14** (1941) Nr. 10, S. 294—296.

Neuzeitliche Schalldämpferprüfung. H. Martin. Rdsch. Dtsch. Techn. **21** (1941) Nr. 29, S. 3.

Untersuchungen über die Erregung der Dreh- und Biegeschwingungen bei Flugzeugmotoren. A. Kimmel. Luftf.-Forschg. **18** (1941) Nr. 6, S. 229—240.

18. Medizinische und physiologische Akustik (Gehör)

Hearing. A critical review of recent literature. E. Barany. Ann. Rev. Physiol. **3** (1941) S. 449—460.

The correlation between cochlear microphonics and stapes motion. Otto Stuhlman. Phys. Rev. **59** (1941) Nr. 11, S. 911.

Electrical response of the auditory nerve to different sound intensities under pathological conditions. K. Lowy. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 83—84.

Discreteness of sensations. Samuel Lifshitz. Nature, Lond. **147** (1941) Nr. 3726, S. 390—391.

A cinematographic study of the conduction of sound in the human ear. H. C. Kobrak. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 179—181.

A study of sound conduction in the human ear. H. G. Kobrak. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 83.

Localization of response in the cochlea as determined by electrical recording. E. H. Kemp & Parker Johnson. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 87.

Altered acoustical resonance of the external auditory canal as a factor in the transient improvement of hearing obtained by fenestration operations in chronic progressive deafness. Emanuel M. Josephson. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 83.

Über die Elastizität der Schneckentrennwand des Ohres. G. v. Bekesy. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 5, S. 265—278.

Über die Schallausbreitung bei Knochenleitung. Georg v. Bekesy. Z. f. Hals-, Nasen- u. Ohrenheilkde. **47** (1941) S. 430.

Über das Hören der eigenen Stimme. Georg v. Bekesy. Anz. Akad. Wien 1941, Nr. 9, S. 61—73.

Über die Messung der Schwingungsamplitude der Gehörknöchelchen mittels einer kapazitiven Sonde. G. v. Bekesy. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 1, S. 1—16.

Die Regelung von Bewegungsvorgängen durch das Vestibularorgan des Innenrohres. W. Trendelenburg. Z. VDI **85** (1941) Nr. 4, S. 93.

Bone conduction threshold measurements: effects of occlusion and masking devices. N. A. Watson & R. S. Gales. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 474—475.

The effect of middle ear pressure upon distortion. Ernest Glen Wever, Charles W. Bray & Merle Lawrenze. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 83, Nr. 2, S. 182—187.

Vibratory sensations and pain. Y. Zotterman. Ann. Rev. Physiol. **3** (1941) S. 475—486.

Einige Einzelheiten beim Richtungshören. K. de Boer u. A. Th. van Urk. Philips' techn. Rdsch. **6** (1941) Nr. 12, S. 363—368.

Considerations of audiometer and hearing aids. Howard A. Carter. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 475.

Untersuchungen über die Schwerhörigkeit der Volks- und Hilfsschulkinder Finnlands in den Jahren 1935 bis 1938. Urpo Sirala. Arch. Ohren-, Nasen- und Kehlkopfkde. **150** (1941) Nr. 2/3, S. 217—254.

Nuovi dispositivi per ridare l'udito ai sordi. Radio e Televisione **6** (1041) Nr. 3, S. 79—84.

Hearing aid; vacuum tube amplifier used in new system. Sci. Amer. **164** (1941) S. 293.

Performance characteristics of hearing aids. F. F. Romanow. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 475. Desgl. Bell Teleph. System Monogr. B — 1914. 27 S.

Normal hearing in the general population as measured on seventeen western electric 2 A audiometers. Willis C. Beasley. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 468.

Roaring tinnitus and deafness due to vitam E deficiency. Emanuel M. Josephson. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 468.

Relief of conduction deafness in progressive deafness. Emanuel M. Josephson. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 468.

Ein Gerät zur Untersuchung der Gehörschärfe (Audiometer). L. Blok u. H. I. Köster. Philips' techn. Rdsch. **6** (1941) Nr. 8, S. 235—240.

Horselundersoknings-metoder och hörapparater. G. de Maré. Svenska Läkartidn. **38** (1941), S. 16—26.

A wearable hearing aid. Edwin Ewing. Radio News **26** (1941) Nr. 5, S. 16—17, 45.

Experiments on short tones. H. D. Bouman. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 85.

Loudness and intensity. L. B. Ham. Amer. J. Phys. **9** (1941) S. 213—217.

The intensive difference limen in audition. F. L. Dimmick & R. M. Olson. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 4, S. 517—525.

Evidences for a neutral quantum in auditory discrimination. S. S. Stevens & C. T. Morgan. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 84.

Elementary quantity of sound perception. S. Lifshitz. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 4, S. 526—528.

Pitch and the missing fundamental. Don Lewis. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 84.

Contribution offered towards a discussion of the paper "Pitch and the missing fundamental". William Braid White. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 87—88.

The designation of combination tones. E. G. Wever. Psychol. Rev. **48** (1941) S. 93—104.

Hearing in the rat at high frequencies. J. Gould & C. Morgan. Science **94** (1941), S. 168.

Combination tones: their nature and origin in the auditory mechanism. E. G. Wever, C. W. Bray & M. Lawrence. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 468.

Auditory patterns. H. Fletcher. Rev. mod. Phys. **12** (1941) S. 47.

19. Sprache.

Du rôle fondamental du larynx dans la différenciation du timbre des voyelles. J. Tarneaud. C. R. Acad. Sci., Paris **212** (1941) Nr. 7, S. 286—288.

A college course in telephone speech. Townsend. Bell Teleph. Magazin **1941**, Nr. 2, S. 80—85.

Application of acoustical analysis to linguistic problems. J. M. Cowan. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 474.

A method of measuring the total output of speakers. Darrell B. Green. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 461.

Ein Beitrag zur Frage der Frequenzbandbreite bei der elektrischen Übertragung von Sprache. K. O. Schmidt. Postarchiv **69** (1941) Nr. 3, S. 230—254.

Verfahren zur automatischen Sprachverschleierung. G. Guanella. Brown Boveri Mitt. **28** (1941) Nr. 12, S. 397—408.

Der Einfluß von Geräuschen auf die Artikulation der russischen Sprache. G. D. Michailow. Elektroswjas **1941** Nr. 5, S. 53—57.

Un metodo per l'analisi statistica dell'intensità sonora del linguaggio. Commentationes Pontificia Academia Scientiarum **5** Nr. 9.

20. Musikalische Akustik

Masking effect in practical instrumentation and orchestration. Abe Pepinsky. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 405—408, 472.

Trends in acceptable tone quality as evidenced in modern musical instruments. Abe Pepinsky. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 403—404, 472.

The acoustical bases of music theory and composition. Lloyd Loar. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 473.

Musical theory in retrospect. Llewellyn S. Lloyd. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 56—62.

A theory of simultaneous arrangement of frets for two smooth strings of plucked instruments. N. Jakovlev. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) Nr. 7, S. 654—667.

An analysis of tone production factors in flute playing. Arnold Small & William Waldrop. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 472.

Experiments in the analysis of a mechanically produced cornet tone. Daniel W. Martin. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 476.

Lip vibrations in a cornet mouthpiece. Daniel W. Martin. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 80.

Violin practice made painless to neighbours by new instrument with pick-up delivering to headphones. M. Kice. Sci. News Letter **39** (1941) Nr. 6, S. 89.

Measurement of orchestral pitch. O. J. Murphy. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 395—398. Bell Labor. Rec. **19** (1941) Nr. 5, S. 143—146.

Maßnahmen zur Erzielung geschmacksmäßig idealen Klanges. H. G. Kuffi. Batelbr. d. Drahtl. **1941** Nr. 1, S. 7—9.

Über die subjektive Wirkung von Klangfarbenänderungen. Emil Löb. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 5, S. 279 bis 294.

Ein neuer elektrischer Stimmtongeber für 440 Hz. H. J. v. Braunmühl u. O. Schubert. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 5, S. 299—303.

Motion of the walls of a cornet. Harold P. Krauss. Phys. Rev. **60** (1941) Nr. 1, S. 65.

Vibration of the walls of a cornet. H. P. Knauss & W. J. Yeager. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 160—162.

Electrical device in the teaching of music. W. Willmott. Electrician, Lond. **127** (1941), S. 358.

Resonance characteristics of a cornet. J. G. Woodward. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 156 bis 159.

The tone-color (timber) of stringed instruments. A. Small. Music Teach. Nat. Assn. **1940** Proc. S. **354** bis **460** (1941).

Acoustic control of the concert stage. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 6, S. 122—123.

The problem of a stringing scale for small vertical pianofortes. William Braid White. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 409—411, 472.

Über die innere Reibung von Geigenholz. E. Rohloff. Z. Phys. **117** (1941) Nr. 1/2, S. 64—66.

Physical properties of wood for violin construction. R. B. Abbott & G. H. Purcell. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 471—472, **13** (1941) Nr. 1, S. 54—56.

Improved techniques in the study of violins. R. B. Watson, W. J. Cunningham & F. A. Saunders. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 399—402, 471.

Konzertmäßige Zweikanal-Schallübertragung für das Cembalo. E. Thienhaus. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 1, S. 34—45.

Zur Frage der Beeinflussung des Toneinsatzes bei der Orgel. O. Vierling u. F. Sennheiser. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 5, S. 294—299.

Harmonic relations in the partials of organ pipes and of vibrating strings. A. W. Nolle & C. P. Boner. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 145—148.

The initial transients of organ pipes. A. W. Nolle & C. P. Boner. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 2, S. 149—155.

Problems in the analysis of the tone of an open organ pipe. P. A. Northrop. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 467.

Experiments connected with end corrections for organ pipes. Arthur Taber Jones. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 387—394, 467.

Über kinematographische Aufnahmen von Pfeifentönen. Karl Theodor Kühn. Z. angew. Photogr. **2** (1941) Nr. 5/6, S. 92—96.

Mode of vibration of a clarinet reed. C. S. McGinnis & C. Gallagher. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 4, S. 529—531.

A mechanical playing device for brass wind instruments. Daniel W. Martin. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 467.

Generalized plane wave horn theory. V. Salmon. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 473.

Fey, Wilhelmine. Verwertung musikschöpfender Werke (insbes. bei Funk, Film und Schallplatte). Dissertation München 1941. Würzburg: Triltsch 1941. 65 S. 3,— RM.

Kleine, K. Hans. Synthese von Klängen mittels des Zahnradgenerators. Dissertation Halle 1941.

Löb, Emil. Über die subjektive Wirkung von Klangfarbenänderungen. Dissertation TH Karlsruhe 1941. Leipzig: Hirzel 1941.

21. Elektrische Musik

Types and characteristics of electronic musical instruments. JOHN H. JUPE. Electronics & Television, Lond. **14** (1941) S. 7—9.

Electrical music. Nature, Lond. **147** (1941) Nr. 3728, S. 449.

Electronic music through your radio set. Fl. G. CISIN. Radio & Television Mai 1941, S. 42—44.

Three electrical musical instruments. LAURENS HAMMOND. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 473.

Types and characteristics of electronic musical instruments. JOHN H. JUPE. Electronics & Television, Lond. **14** (1941) Nr. 155, S. 7—10.

The solovox. FREDERICK D. MERRILL. Electronics, N. Y. **14** (1941) Nr. 3, S. 30—32.

Neue Darbietungen auf dem Trautonium. W. WEICKERT. Funkschau **14** (1941) Nr. 2, S. 22.

Synthese von Klängen mittels des Zahnradgenerators. K. H. KLEINE. Phys. Z. **42** (1941) Nr. 6, S. 111—116.

Electronic musical instruments including the Emeretf organ. P. A. KRANSZ. Proc. Inst. Radio Engrs. **29** (1941) Nr. 9, S. 526.

22. Piezoelektrische Kristalle

The crystal structure of rochelle salt. BEEVERS & HUGHES. Proc. roy. Soc., Lond. A **177** (1941) Nr. 969, S. 251—259.

The Pierce piezo-electric oscillator. H. JEFFERSON. Wireless Engr. **18** (1941) Nr. 213, S. 232—237.

On ultra-short-wave quartz crystal vibrators. Z. KAMAYACHI & H. WATANABE. Electrotechn. J., Tokyo **5** (1941) Nr. 1, S. 19—20.

On the supersonic wave generator and methods of increasing the output of quartz generators. K. YOSIOKA. Jap. J. of Phys. **14** (1941) Nr. 1, S. 4.

Der Seignettesalzkristall und seine Anwendung im Fernsprechgebiet. L. SENGWITZ. ETZ **62** (1941) Nr. 20, S. 463—465.

Fernsprecher mit Seignettesalz-Kristallen. Helios, Lpz. **47** (1941) S. 1209—1210.

Neue elektroakustische Kristallgeräte. Helios, Lpz. Radio-Helios **47** (1941) Nr. 47, S. 1484—1487.

Hagenuk-Kristall. Radio-Mentor **10** (1941) Nr. 9, S. 418.

Piezo-electric crystals. Work of the P. O. Research Organisation. Electr. Rev., Lond. **128** (1941) Nr. 3293, S. 201.

Trillende kwartskristallen en hun toepassing in de ultra-acoustiek. C. ZWIKKER. Nederl. Tijdschr. Natuurk. **8** (1941) Nr. 11/12, S. 311—326. Tijdschr. Nederl. Radiogen. **9** (1941) Nr. 2, S. 107—122.

Piezoelektrisches Sprachrohr. J. WINCKELMANN. Helios, Lpz. **47** (1941) Nr. 39, S. 1210.

Anfertigung von Quarzkristallen für technische Zwecke. J. J. VORNER. T. Nederl. Radiogen. **9** (1941) Nr. 2, S. 85—106. Nederl. T. Natuurk. **8** (1941) Nr. 11/12, S. 289—310.

Piezoelektrizität und Kristallstruktur. P. TERPSTRA. T. Nederl. Radiogenootsch. **9** (1941) S. 71—84. Nederl. T. Natuurk. **8** (1941) Nr. 11/12, S. 275—288.

Piezoelektrische Erscheinungen. B. D. H. TELLEGEN. T. Nederl. Radiogen. **9** (1941) S. 66—70.

Phaenomenologie der piezoelektriciteit. B. D. H. TELLEGEN. Nederl. Tijdschr. Natuurk. **8** (1941) Nr. 11/12, S. 270—274.

The application and use of quartz crystals in telecommunications. C. F. BOOTH. J. Instn. electr. Engrs. **88** (1941) Part 3, Nr. 2, S. 97—114; Electr. Rev., Lond. **128** (1941) S. 201.

Die Polarisation der Kristalle des Seignette-Salzes bei kleinen Spannungen. SHULVAS-SOROKINA. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) S. 947—958.

De toepassing von kwartskristallen ten behoeve van de frequentiestabiliteit in zenders en ontvangers. J. K. SCHOUTEN. Nederl. Tijdschr. Natuurk. **8** (1941) Nr. 11/12, S. 327—344.

Quarzuhren. A. SCHEIBE. Arch. techn. Messen 1941 Lfg. 122, S. T 114—T 115, Lfg. 125, S. T 150—T 151, Lfg. 126, S. T 160—161.

Über die Geschichte und den gegenwärtigen Stand der Quarzuhren. A. SCHEIBE. Meßtechn. **17** (1941) Nr. 10, S. 149—152, Nr. 11, S. 171—174.

Das elektrische Ersatzschema piezoelektrischer Schallempfänger. O. SCHAEFER. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 6, S. 326—328.

Contour-made vibrations in x-cut quartz-crystal plates. GEOFFREY BUILDER & J. E. BENSON. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 4, S. 182—185.

Oscilloscope patterns of damped vibrations of quartz plates and Q measurements with damped vibrations. H. A. BROWN. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 4, S. 195—199.

Über Extinktionsdiagramme von Quarz. G. BORRMANN. Phys. Z. **42** (1941) Nr. 9/10, S. 157—162.

Über die Untersuchung der Schwingungen von Piezoquarzplatten mit der Interferenzmethode. M. L. KOTLIAREWSKY & E. J. PUMPER. J. Phys. Acad. Sci. URSS **4** (1941) S. 67—78. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) S. 843—853.

Toepassing van piezo-electrische kristallen bij geluidsweergave. J. DE BOER. Nederl. Tijdschr. Natuurk. **8** (1941) Nr. 11/12, S. 345—356. Tijdschr. Nederl. Radiogen. **9** (1941) Nr. 2, S. 141—152.

Verfahren zur Messung der Serienkapazität und Induktivität von Schwingkristallen. W. HERZOG. Telegr.-, Fernspr.-, Funk- u. Fernseh-Techn. **30** (1941) Nr. 9, S. 260—263.

New quartz-crystal cuts and their application to oscillators and filters. W. P. MASON. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **29** (1941) Nr. 5, S. 282.

Der Ultraschallquarz als Koppelelement. H. MENDE. Radio-Amateur **18** (1941) Nr. 10, S. 297.

Optische Untersuchung des Schallfeldes kolbenförmig schwingender Quarze. K. OSTERHAMMEL. Akust. Z. **6** (1941) Nr. 2, S. 73—86; desgl. Dissertation Köln.

Berechnung und Aufbau eines Brückenquarzfilters. E. HUDEC. Elektr. Nachr.-Techn. **18** (1941) Nr. 12, S. 265—276.

Verteilung der Lichtintensität in den Doppelbrechungsspektren am Ultraschall bei hohen Spannungen am Quarz. K. POGODAEV. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) S. 474—478.

Piezoelektrische Geräte für Elektroakustik. H. ROHDE. Helios, Lpz. Radio-Helios **47** (1941) Nr. 13, S. 421 bis 426.

Piezoelektrischer Quarz. Ernst Rothelius. Tekn. T. **71** Heft 41, Bergsvetenskap S. 77—81 (schwedisch).

Quartz crystals. Their application and use in the telecommunication field. Electrician, Lond. **126** (1941) Nr. 3266, S. 20.

A quartz crystal cutting and lapping machine. F. Butler. Electronics & Television, Lond. **14** (1941) Nr. 159, S. 204—207, 211.

23 Ultraschall

Etude théorique et experimentale des jets gazeux supersoniques. D. Riabouchinsky. C. R. Acad. Sci., Paris **213** (1941) Nr. 13, S. 424—428.

Ultrasonics and elasticity. H. F. Ludloff. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 467.

Recenti ricerche sulle azioni fisico-chimiche ed affini prodotte dagli ultrasuoni. G. Lovera. Nuovo Cim. **18** (1941) Nr. 6, S. 298—315.

Hörbarmachung von Ultraschall zu Demonstrationszwecken. A. Becker u. F. Goos. Z. math. naturw. Unterr. **54** (1941) Nr. 1, S. 1—2.

Ultrasonic absorption in water. Francis E. Fox & George D. Rock. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 4, S. 505—510.

Medizinische Anwendung des Ultraschalls. E. Schupp. Wissen u. Fortschr. **15** (1941) Nr. 1, S. 33.

Ein industriemäßiger Ultraschallsender fur technische Anwendung des Ultraschalls. Radio Amateur **18** (1941) Nr. 5, S. 144—145.

Gli ultrasuoni, i loro effetti e il loro impiego nei vari campi della tecnica moderna. Elettrotecnica **28** (1941) Nr. 16, S. 410—415.

Untersuchungen uber Schallvorgänge in festen Körpern bei Anwendung frequenzmodulierten Ultraschalls. F. Kruse, Akust. Z. **6** (1941) Nr. 3, S. 137—149.

Ultrasonic study of phase transition near the critical point. J. C. Hubbard & C. M. Herget. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 467.

An electromagnetic sound generator for producing intense high frequency sound. H. W. St. Clair. Rev. sci. Instrum. **12** (1941) S. 250—256.

Sur l'étude et la détection des infrasons par des flammes sensibles spéciales. Ernest Esclangon. C. R. Acad. Sci., Paris **212** (1941) Nr. 5, S. 181—186.

Onderzoekingen aan ultrageluiden. I. Verandering van de roostplannings snelheid met den druk. R. van Ganse. Wis en Natuurk. Tijdschr. **10** (1941) Nr. 5/6, S. 95—106.

La modulation de la lumière en haute fréquence par les ondes stationaires ultrasonores. Georges Goudet. C. R. Acad. Sci., Paris **215** (1941) Nr. 6, S. 228—231.

Die Bestimmung der Elastizitätskonstanten einiger Alkalihalogenkristalle mittels Ultraschallwellen. Uuno Nurmi. Soc. sci. fenn., Comm. phys.-math. **11** (1941) Nr. 5, S. 1—39.

Die Fortpflanzung der Schallwellen in einem Kristalle mit piezoelektrischen Eigenschaften. J. Shaposhnikov. Z. experm. theor. Phys. (russ.) **11** (1941) S. 332 bis 339.

Ultrasonic wave velocity in aqueous mixtures of some organic liquids. J. G. Mikhailow. C. R. (Doklady) Acad. Sci., URSS **31** (1941) Nr. 4, S. 324—326.

Ultrasonic wave velocity in formid acid-water mixtures. J. G. Mikhailov. C. R. (Doklady) Acad. Sci., URSS **31** (1941) Nr. 6, S. 550—552.

The absorption of ultrasonic waves in highly viscous liquids. Joseph Lawrence Hunter. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 36—40.

Absorption of ultrasonic waves in viscous liquids. P. A. Bazulin. C. R. (Doklady) Acad. Sci., URSS **31** (1941) Nr. 2, S. 113—116.

The origin of the absorption of ultrasonic waves in liquids. Karl F. Herzfeld. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 33—35.

Beeinflussung des Flammpunktes von Mineralölen durch Ultraschallwellen. E. Furbach. Wiss. Abh. phys.-tech. Reichsanst., Berlin **24** (1940) Nr. 3, S. 204—206.

Etude des ondes stationaires ultrasonores dans les liquides. Georges Goudet. R. C. Acad. Sci., Paris **213** (1941) Nr. 3, S. 117—119.

The unmixing effect of sound waves on liquid mixtures. Karl F. Herzfeld. J. Chem. Phys. **9** (1941) S. 513 bis 514.

Ultrasonic absorption and velocity measurements in numerous liquids. Gerald W. Willard. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) S. 438—448.

Die Entfernung von Gasen aus Leichtmetall-Schmelzen durch Schallschwingungen. Metallwirtsch. **20** (1941) Nr. 24, S. 613—614.

Die Wirkung intensiven Schalls auf Metallschmelzen. Auflösung von Eisen in geschmolzenem Zink. G. Schmid & A. Roll. Z. Elektrochem. **46** (1941) S. 653—657. Auszug in Metallwirtsch. **20** (1941) Nr. 11, S. 275—276.

Über den Einfluß von Ultraschall auf die Geschwindigkeit von Anlaufreaktionen von Kupfer. J. Arvid Hedvall & Oloff Jönsson. Naturwiss. **29** (1941) Nr. 48, S. 726—727.

Einfluß von Ultraschall auf das magnetische Verhalten von Nickel. G. Schmid u. U. Jetter. Z. Elektrochem. **47** (1941) Nr. 2, S. 155—162; Auszug in Metallwirtsch. **21** (1942) Nr. 21/22, S. 318—319.

Ultraacoustical methods for studying the properties of temperatured steel and the detection of internal defects in metallic goods. S. Sokolov. J. techn. Phys. (russ.) **11** (1941) Nr. 1/2, S. 160—169.

Leichtmetallschmelzen werden durch Schallschwingungen entgast. Masch.-Markt 1941 Nr. 67, S. 16; Schiffbau **42** (1941) Nr. 13, S. 222.

Effects of water vapor on supersonic dispersion in CO_2. D. Telfair. J. acoust. Soc. Amer. **12** (1941) Nr. 3, S. 466—467.

The temperature and frequency effects on ultrasonic velocities in carbon dioxide. C. J. Overbeck & H. C. Kendall. J. acoust. Soc. Amer. **13** (1941) Nr. 1, S. 26—32; Phys. Rev. **59** (1941) Nr. 11, S. 934—935.

Bats on the beam, nature's "built-in" equipment controls blind flying by supersonic broadcasting. Louise Boyden. Sci. Amer. **165** (Aug. 1941) S. 78—79.

The velocity of longitudinal waves in cylindrical bars. Dennison Bancroft. Phys. Rev. **59** (1941) S. 588 bis 593.

Sound velocity and absorption by ultrasonic interferometry. J. C. Hubbard. Phys. Rev. **59** (1941) Nr. 11, S. 935.

Lindberg, Albert. Ultraschallabsorption in Flüssigkeiten, optisch gemessen. Dissertation Hamburg 1941.

Beobachtungen über Schall- und Ultraschalleinwirkungen aus Protein des Tabakmosaikvirus. G. A. Kausche, E. Pfankuch u. H. Ruska. Naturwiss. 29 (1941) Nr. 38, S. 573—574.

Bücher

Audio Devices, Inc. How to make good recordings. Audio Devices, Inc. New York 1941. 128 S. 1,25 Dollar.

Brühlmann, Otto. Eine bedeutsame Gegenüberstellung der physikalischen Lehren vom Schall und vom Licht. Keuzlingen, Selbstverlag 1941. 41 S.

Culver, Charles A. Musical acoustics. Philadelphia: The Blakiston Company 1941. 194 S. 128 Abb. 2,50 Dollar.

Gohlke, Werner. Quarzdruckmeßgeräte hoher Eigenfrequenz. Schwingungseigenschaften und Abhilfe gegen die Störung durch Massenkräfte. VDI-Forsch.-Heft 407. Berlin: VDI Verlag 1941. 25 S. 59 Abb. 5,— RM.

Güttinger, Helmut. Schallaufzeichnung auf plattenförmigen Lautträgern. Berlin-Tempelhof: J. Schneider 1941. 168 S. 126 Abb. 5,—/6,30 RM.

Kösters, H. Schalltechnische Grundbegriffe. AWF- und VDI-Richtlinien für Geräuschminderung. AWF 801. Berlin: Beuth-Verlag 1941. 16 S. 1,— RM.

Krall, Giulio. Meccanica tecnica delle vibrazioni. I 412 S. 100 Lire. II 448 S. 100 Lire. Bologna: Zanichelli 1940.

Marks, Percy L. Acoustics. A handbook for architects and engineers. New York: Chemical Publ. Comp. 1941. 143 S. 23 Abb. 3 Dollar.

Nurmi, U. Die Bestimmung der Elastizitätskonstanten einiger Alkalihalogenkristalle mittels Ultraschallwellen. 1941. 31 S.

Panconcelli-Calzia, G. Geschichtszahlen der Phonetik. 3000 Jahre Phonetik. 1941. 82 S. 10,— RM.

Pedersen, P. O. Schalltechnische Untersuchungen in den Jahren 1935—1940 im Laboratorium für Telegraphie und Telephonie der Polytechnischen Lehranstalt. Ingeniorvidensk. Skr. 1940 Nr. 5, S. 1—76.

Tiby, Ottavio e Alfonso Barone. Note e rilievi sulla frequenza del La^3. Pubbl. Minist. Cult Popol. 1941. 78 S.

Pohl, R. W. Einführung in die Physik. I. Mechanik, Akustik und Wärmelehre. 3. und 4. Aufl. Berlin: Springer-Verlag 1941. 322 S. 527 Abb. 15,80 RM.

Rickmann, Erich, und Hans Heyda. Elektroakustisches Taschenbuch. 3. Aufl. Berlin: VDI-Verlag 1941. 4,80 RM.

Thoma, L. Lärmbekämpfung an Dieselmotoren. Mitt. Forsch. Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern Bd. 9 Nr. 4. Berlin: VDI-Verlag 1941. 19 S. 30 Abb. 2,05 RM.

Wigand, Rolf. Sperrkreise, Trennkreise, Klangregler. 2. Aufl. Leipzig: Hachmeister & Thal 1941. 64 S. 45 Abb. 0,50 RM.

Wilson, W. Ker. Practical solution of torsional vibration problems: with examples from marine, electrical, aeronautical and automobile engineering practice. 2nd ed. Vol. 2. London: Chapman & Hall 1941. 694 S. 42 s.

SCHRIFTTUM

Sämtliche in diesem Heft besprochenen oder vom Verlag angezeigten Bücher sind in allen deutschen Buchhandlungen zu erhalten

Josef Schintlmeister, **Die Elektronenröhre als physikalisches Meßgerät.** Verlag Julius Springer, Wien 1942. 179 S. mit 119 Abb. Preis brosch. 14,40 RM.

Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, Physikern und Chemikern, die sich normalerweise nicht eingehend mit Verstärkerröhren und ihren Schaltungen beschäftigen können, die nötigen Kenntnisse auf diesem Gebiet zu vermitteln. Das ist dem Verf. insofern besonders gut gelungen, als er sich ganz auf die Erfordernisse der modernen atomphysikalischen und chemischen Forschungsarbeit einstellt. Zu Beginn führt Verf. mit Gründlichkeit in die Arbeitsweise der Röhre als Verstärker ein und behandelt danach Schaltungen wie die Röhren-Voltmeter, -galvanometer und -elektrometer. Da es sich dabei in der Hauptsache um Gleichspannungsverstärker handelt, werden diese eingehend mit allen ihren Schwierigkeiten und Fehlerquellen dargestellt. Während Gleichspannungsröhrenvoltmeter in der Elektrochemie zur Messung des p_H-Wertes einer Lösung dienen, finden Rohrengalvanometer zur Messung von Ionenströmen, die z. B. durch Röntgen- oder Höhenstrahlung verursacht werden, vielfache Anwendung. Hier handelt es sich insbesondere um Aufladungen von Kondensatoren und Kompensationsschaltungen aller Art. Als Elektrometer ist die Röhre schon vielfach bei kernphysikalischen Untersuchungen verwendet worden. Beim Anschluß von Wechselstromverstärkern an die im Eingang befindliche Elektrometerröhre mit verschiedenen dem gewünschten Zweck angepaßten Kopplungselementen gelingt die quantitative Erfassung von einzelnen Ionisationsprozessen. Es werden im Anschluß daran einige wichtige Thyratronschaltungen für Koinzidenz und Untersetzerregistrierungen mit Zählwerken besprochen. Das vorliegende Buch hilft offenbar einem schon lange fühlbaren Mangel ab und wird sich bei den interessierten Kreisen sicherlich baldiger Beliebtheit erfreuen.

Lottermoser

Schaefer, Bergmann, Kliefoth, **Grundaufgaben des physikalischen Praktikums.** B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1942. 218 S. mit 182 Abb. Preis geb. 5,60 RM.

Das Buch behandelt in einer für den Anfänger bestimmten Darstellung die Hauptaufgaben des

physikalischen Praktikums aus den wichtigsten Gebieten der Physik. Nach einem einleitenden Abschnitt mit einer Erläuterung des Wesens physikalischer Messung und einer Einführung der grundlegenden Begriffe wie Maßsysteme, Meßgenauigkeit, Fehlergrenzen und dgl. mehr folgen die sehr sorgfältig und mit großem Geschick ausgewählten Aufgaben. Diese werden nach folgenden Abschnitten unterteilt: Mechanik und Akustik, Wärme, Optik, Elektrizität. Nicht nur die Auswahl, bei der man sich bewußt auf das Notwendige beschränkt hat, sondern auch die Behandlung der Aufgaben im einzelnen zeugt von einer großen pädagogischen Erfahrung und einem guten Überblick darüber, was für einen Anfänger zur grundlichen Unterweisung geeignet ist. Die Durchführung der Aufgaben wird dem Leser durch eine übersichtliche Darstellung sehr erleichtert. Die Gliederung ist so vorgenommen, daß im ersten Teil der Aufgabe die theoretischen Zusammenhänge und die Grundlagen und im zweiten Teil die Anordnung und der Verlauf des Versuchs beschrieben wird. In einer knappen Zusammenfassung wird am Schluß der Aufgabe noch der Gang der Messung angegeben. Bei der Erläuterung der physikalischen Grundlagen der Aufgaben ist großer Wert auf Verständlichkeit gelegt worden, so daß ein zeitraubendes Nachschlagen anderer Bücher nicht notwendig ist.

Durch die Art der Darstellung wird der Leser des Buches sicher bei der einen oder anderen Aufgabe dazu angeregt, sich auch grundlicher mit dem betreffenden Gebiet zu befassen. Das Buch ist besonders geeignet zur Unterweisung für diejenigen, bei denen die Physik nur die Rolle einer Hilfswissenschaft spielt, z. B. für Ingenieure, Biologen, Pharmazeuten, Landwirte, Mediziner usw. In dem Buch werden nur geringe physikalische Vorkenntnisse vorausgesetzt, dabei ist es trotzdem sehr gut geeignet, allen denen wertvolle Kenntnisse zu vermitteln, für die ein gutes Können auf dem Gebiete der praktischen Physik unentbehrlich ist. LIPPERT

R. BERG und J. HOLTSMARK, **Die Schalldämmung von Holzdecken**. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Bd. 10, Nr. 46 und Bd. 12, Nr. 41.

Die an praktisch ausgeführten Decken gewonnenen Schalldämmwerte, die in guter Übereinstimmung mit den Messungen anderer Stellen stehen, bieten einen wertvollen Beitrag zu der Schalldämmung von Holzbalkendecken. Der Anlaß zu der Untersuchung war, den Einfluß verschieden ausgeführter Unterdecken auf die Schalldämmung festzustellen. Wie die Konstruktionsangaben (Abb. 1 bis 6) zeigen, wurden Unterdecken aus Holzbrettern, Masonite- und Kivron-Platten untersucht. Das Ergebnis ist, daß sich diese drei Ausführungen praktisch nicht unterscheiden. Die Zuverlässigkeit der Meßwerte kann leicht an der Schalldämmkurve Abb. 6 der einfachen Betondecke abgeleitet werden, die den ihrem Gewicht entsprechenden Schalldämmwert aufweist. Die Zusammenstellung der

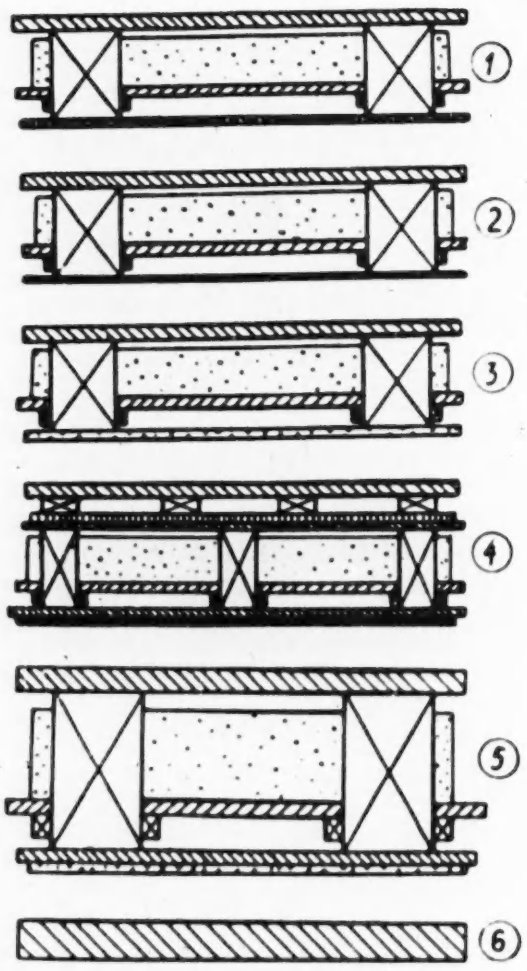


Abb. 1–6. Verschiedene Holzbalkendecken

erhaltenen Schalldämmkurven gibt Abb. 7 wieder. Die Decke 4 mit „schwimmendem Estrich" zeigt den zu erwartenden Charakter der Doppelwände, nämlich den stärkeren Anstieg der Schalldämmung

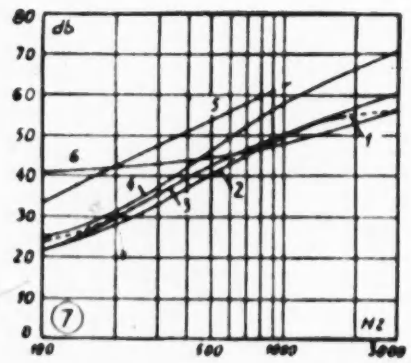


Abb. 7. Schalldämmkurven von Holzbalkendecken

bei höheren Frequenzen. Bemerkenswert ist die Messung an der Holzbalkendecke älterer Ausführung Abb. 5. Diese Decke stellt sowohl hinsicht-

lich der Gesamtdicke als auch bezüglich der Balkenquerschnitte und Füllgewichte einen praktischen Grenzwert dar und erreicht einen Schalldämmwert von etwa 50 db. Die Trittschallwerte seien hier nicht erwähnt, da sie, wie der Verf. angibt, nicht vergleichbar sind. KEIDEL

C. ZWIKKER, J. VAN DEN EIJK and C. W. KOSTEN, **Absorption of Sound by Porous Material Part III.** Physica VIII (1941), S. 1094.

In einer früheren Arbeit[1]) zeigten die Verfasser, daß das akustische Verhalten eines porösen Stoffes durch die drei Konstanten spez. Strömungswiderstand σ, Porosität k und Strukturfaktor k vollständig beschrieben werden kann. Die bekannten Schluckstoffe gestatten jedoch nicht, den Strukturfaktor geometrisch vorher zu bestimmen und dadurch seinen numerischen Wert nachzuprüfen. Die vorliegende Arbeit führt diesen Nachweis durch Messungen an einfachen Modellen und liefert außerdem einen Beitrag zur Frage des dynamischen Strömungswiderstandes.

Hat nämlich ein Stoff durchgehende Poren, die sämtlich mit der Einfallsrichtung des Schalles den Winkel α einschließen, so ist $k = 1/\cos^2\alpha$. Zur Prüfung dieser Formel benutzten die Verfasser eine aus dicht gepackten künstlichen Strohhalmen bestehende „Wand", deren Impedanz Z_l für senkrechten Einfall gemessen wurde. Die Theorie ergibt

$$Z_l = \frac{1}{k}\left|\varrho\omega\right/\left(1 - j\frac{\sigma}{k\varrho\omega}\right)\coth jql\left/\left|k\frac{\varrho}{K}\right/\left(1 - j\frac{\sigma}{k\varrho\omega}\right)\right.$$

ϱ Dichte der Luft,
K Kompressionsmodul für Luft,
ω Kreisfrequenz,
l Dicke der Wand.

Die Strohhalme waren zunächst senkrecht zur Wandoberfläche orientiert: $k = 1$. Zur Berechnung der Impedanzkurve wurde σ proportional zu $\sqrt{\omega}$ angenommen. Gute Übereinstimmung der Meßwerte mit dieser Kurve ergab sich, wenn $\sigma = 0{,}6$ für 800 Hz gesetzt wurde. Nach HELMHOLTZ berechnet sich dagegen für diese Frequenz

$$\sigma = \frac{1}{r}\sqrt{2\eta\varrho\omega} = 0{,}226 \text{ cgs},$$

η Koeffizient der inneren Reibung, r Radius des Kanals. (Der Gleichstromwiderstand beträgt $\sigma_{stat} = 0{,}034$ cgs.)

Zur Berücksichtigung des Einflusses der Wärmeleitung ist diese Größe nach KIRCHHOFF mit einem Faktor

$$1 + \left(\frac{\varkappa - 1}{\sqrt{\varkappa}}\right)\frac{1}{\sqrt{B}}$$

zu multiplizieren; $\varkappa = c_p/c_v$,

$B = 1{,}9$ für zweiatomige Gase. Es wird rechnerisch gezeigt, daß die Abweichung des theoretischen von dem gemessenen Wert σ weder durch diese Korrektur noch durch die Berücksichtigung elastischer Verluste ausreichend erklärt werden kann. Ein Versuch mit Glasrohren von gleichem Durchmesser, die als genügend starr angesehen werden können, führte überdies auf den gleichen Wert σ.

Werden die Röhrchen im Winkel $\alpha = 60^0$ gegen die Einfallsrichtung angeordnet, so wird $k = 1/\cos^2\alpha = 4$. Gleichzeitig wird die Zahl der Kanäle pro cm² und die Dicke der Wand gegenüber dem ersten Versuch halbiert, so daß der vierfache Wert für σ zu erwarten ist. Es bleibt also sowohl $\frac{\sigma}{k\varrho\omega}$ als auch k in Gl. (1) unverändert. Auch dieser Sachverhalt wurde durch Versuche mit Glas- und Strohröhrchen bestätigt.

H. F. GERDIEN

C. ZWIKKER, **Absorption of Sound by Porous Material Part IV.** Physica VIII (1941), S. 1102.

Die Korrektur der HELMHOLTZschen Formel für den dynamischen Strömungswiderstand[1]) wird unter der Annahme eines endlichen Wärmeübergangswiderstandes an der Grenzfläche Gas/Wand berechnet. Es sei τ diejenige Zeit, während der ein Temperaturüberschuß T der Luft durch Wärmeabgabe an die Umgebung auf den e-ten Teil zurückgeht. Ohne Wärmeentwicklung ist

$$(1)\qquad \frac{dT}{dt} = -\frac{1}{\tau}T.$$

Tritt Wärmeentwicklung durch adiabatische Kompression hinzu, so wird unter Benutzung der Poissonschen Gleichung $TV^{\varkappa-1} = \text{const}$,

$$\frac{dT}{dt} = \frac{1}{V_0}\frac{dV}{dt} - (\varkappa - 1)\frac{1}{V_0}\frac{dV}{dt} - \frac{1}{T_0\tau}T.$$

Nach Einführung des BOYLE-GAY-LUSSACschen Gesetzes $pV = RT$ berechnet der Verfasser dann für harmonische Schwingungen den komplexen Kompressionsmodul

$$(2)\qquad K = -V_0\frac{\partial p}{\partial V} = p_0\left(1 + \frac{\varkappa - 1}{1 + 1/j\omega\tau}\right).$$

Für $\omega \to \infty$ (adiabatischer Prozeß) wird $K = \varkappa p_0$.
Für $\omega \to 0$ (isothermer Prozeß) wird $K = p_0$.

Bezeichnet man den Wärmeübergangskoeffizienten mit α, so gilt für den Wärmeübergang pro Längeneinheit und Sekunde in einem Kanal mit kreisförmigem Querschnitt (Radius r):

$$2\pi r\alpha(T - T_0) = -\pi r^2\varrho c_0\frac{\partial T}{\partial t};$$

durch Gleichsetzung mit (1) findet man

$$(3)\qquad \tau = \frac{r\varrho c_v}{2\alpha}.$$

[1]) J. VAN DEN EIJK and C. ZWIKKER, Physica VIII (1941), S. 469. Vgl. Ref. A. Z. VII (1942), S. 40.

[1]) Vgl. das vorhergehende Referat.

Unter der Annahme, daß die Wärmeabgabe klein, d. h. r groß ist, kann (2) wie folgt entwickelt werden:

$$K = \varkappa f_0 \left(1 + j \frac{\varkappa - 1}{\varkappa} \frac{1}{\omega \tau}\right);$$

hieraus folgt nach Einsetzen von (3)

$$(4) \qquad K = \varkappa f_0 \left(1 + j \frac{\varkappa - 1}{\varkappa} \frac{2}{r} \frac{\varkappa}{\varrho \omega c_v}\right).$$

Um den Einfluß der Wärmeleitung auf die Dämpfung abzuschätzen, leitet der Verfasser die Fortpflanzungskonstante m aus der Kontinuitätsgleichung

$$-\frac{\partial p}{dt} = K \frac{\partial u}{\partial x}$$

und aus der von CRANDALL angegebenen Form der Bewegungsgleichung

$$-\frac{\partial p}{\partial x} = \left(j \omega \varrho - \frac{2}{r}\right) - j \eta \omega \varrho \bar{u} \text{ ab.}$$

u = x-Komponente der Schallschnelle.
Er findet unter Benutzung von (4)

$$m = \pm j \frac{\omega}{c_0} \left(1 + \frac{1}{r} \sqrt{\eta \varrho 2 \omega \varrho}\right)$$

$$+ \frac{1}{r c_0} \left(\sqrt{\frac{\eta \omega}{2 \varrho}} + \frac{\varkappa - 1}{\varkappa} \frac{\varkappa}{\varrho c_v}\right)$$

$c_0 = \sqrt{\varkappa f_0 \varrho}$ = Schallgeschwindigkeit im freien Schallfeld. Man erkennt aus dieser Formel, daß die Wärmeleitung nur die Dämpfung, nicht aber die Schallgeschwindigkeit beeinflußt. Die Dämpfungskonstante enthält im ersten Summanden die Zähigkeit, im zweiten die Wärmeleitung. Der Verfasser setzt die folgenden Zahlenwerte ein:

$$\eta = 17 \cdot 10^{-5}; \quad \omega = 5000; \quad \varrho = 0{,}0013;$$
$$\varkappa = 1{,}4; \quad \alpha = 4500; \quad \varrho c_v = 9000$$

und erhält $\sqrt{\eta \omega 2 \varrho} = 8{,}1 \text{ cm s}^{-1}$ und $\frac{\varkappa - 1}{\varkappa} \frac{\alpha}{\varrho c_v} = 0{,}14 \text{ cm/s}^{-1}$. Die Rechnung ergibt also nach Einführung eines Wärmeübergangswiderstandes, daß die Verluste durch Wärmeleitung viel kleiner als die durch innere Reibung sind; sie verhalten sich etwa wie 1 : 60. Nach der KIRCHHOFFschen Theorie verteilen sich die Verluste etwa gleichmäßig auf beide Effekte.

H. F. GERDIEN

R. BERG und J. HOLTSMARK. **Eine akustische Wandbekleidung mit erhöhtem Schluckvermögen für tiefe Töne.** D. K. N. V. S. Forhandlinger, Bd. XIII, Nr. 22.

Eine hohe Schallschluckfähigkeit im unteren Frequenzbereich kann man bekanntlich durch Verwendung von schwingungsfähigen Platten mit Luftpolstern bei geeigneter Dämpfung erreichen. Bei geringem Plattengewicht muß die Luftschicht verhältnismäßig dick sein, damit die Resonanzfrequenz niedrig genug ausfällt. Diese Konstruktion ist unpraktisch, weil sie viel Raum beansprucht. Die Verfasser haben einige durch geringen Raumbedarf ausgezeichnete Wandbekleidungen untersucht, bei denen die Bewegung der Luft im Luftpolster nicht senkrecht, sondern parallel zur Wand erfolgt.

Abb. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel und einige damit erhaltene Frequenzkurven des Schluckgrades. Die Wandverkleidung bestand aus Bauplatten (25 kg/m²), die auf kreuzweise gelegten Latten be-

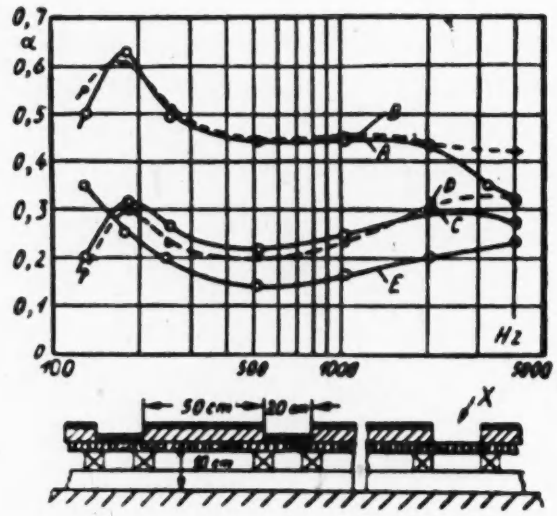


Abb. 1. Kurve A: Konstruktion aus 50 cm geputzten 2,5 cm Bauplatten und 20 cm durchlöcherten harten Holzfaserplatten. Abstand zur Rückwand 10 cm. Steinwollmatten über der ganzen Fläche in Berührung mit den Platten. Kurve B: Wie A nach Entfernung der durchlöcherten Platten (X). Kurve C: Konstruktion wie bei Kurve A ohne Steinwollmatte. Kurve D: Konstruktion wie bei Kurve B, ohne Steinwollmatte. Kurve E: Vollfläche aus geputzten 2,5 cm Bauplatten ohne Öffnungen. Abstand zur Rückwand 10 cm. Keine Matten.

festigt waren. Zwischen den Bauplatten waren streifenförmige Öffnungen freigelassen, die mit gelochten harten Holzfaserplatten abgedeckt werden konnten. Die Öffnungen wurden außerdem mit Matten aus Steinwolle abgedeckt. Das Verhältnis der Lochfläche zur Gesamtfläche der gelochten Platten betrug etwa 0,1. Wie die Kurven A und B zeigen, ist der Einfluß der Lochplatten erst oberhalb 2000 Hz merklich. Das Maximum der Schallschluckung liegt bei einer Frequenz, deren zugehörige halbe Wellenlänge etwas größer als die Breite der Vollplatten ist; es entsteht dann längs der Mitte der Vollplatten eine Knotenlinie. Die Lage des Maximums bleibt auch nach Entfernung der Steinwolle erhalten (Kurven C und D). Kurve E bezieht sich auf eine lückenlose Bekleidung aus Bauplatten auf dem gleichen Lattengerüst und beweist, daß das erwähnte Maximum nicht von der Resonanz der Bauplatten herrührt. Durch Verwendung von Sperrholzplatten (5 kg/m²) statt der Bauplatten wurde eine Wandbekleidung hergestellt, bei der die Plattenresonanz zufällig mit dem aus der Streifenbreite folgenden Schallschluckmaximum zusammenfällt.

H. F. GERDIEN

R. Berg und J. Holtsmark, **Die Schallschluckfähigkeit von zusammengesetzten Wandbekleidungen.** D. K. N. V. S. Forhandlinger, Bd. XIII, Nr. 50.

Unter den üblichen schallschluckenden Wandbekleidungen unterscheidet man die porösen Werkstoffe und die schwingungsfähigen Konstruktionen. Bei der akustischen Behandlung eines Raumes werden gewöhnlich beide Arten auf verschiedenen Teilen der Wand angebracht, um den gewünschten Frequenzgang der Schallschluckung zu erhalten. Es lag nahe, zu versuchen, die Wirksamkeit der Wandbekleidung durch Kombination beider Methoden zu erhöhen, d. h. poröse und schwingungsfähige Schallschlucker gemeinsam auf einer Wandfläche anzubringen.

Die vorliegende Arbeit hatte den Zweck, einige einfache Kombinationen dieser Art zu untersuchen. Die schwingungsfähige Fläche bestand aus einem aus Holzwolle und Zement hergestellten Werkstoff „Tresonit". Die 2,5 cm starken Tresonitplatten waren bei einigen Versuchen auf der Außenseite mit 1 cm Estrich geputzt. Als poröse Werkstoffe dienten teils ungeputzte Tresonitplatten, teils Matten aus Steinwolle. Die Steinwollematten wurden entweder im Hohlraum unter den Platten oder außen

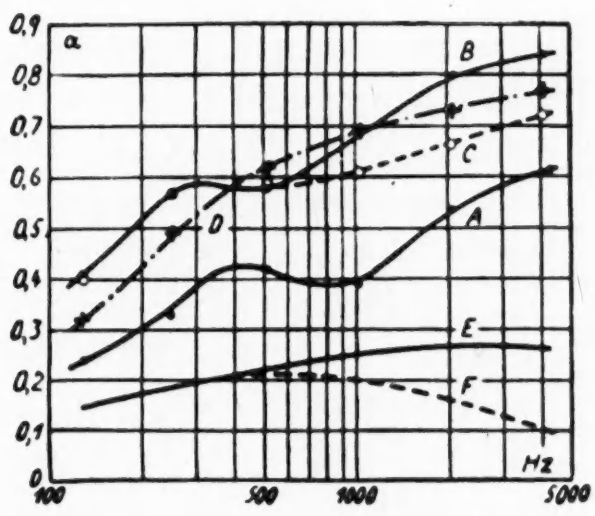


Abb. 1. Schallschluckkurven für ungeputzten „Tresonit" in Kombination mit Steinwollematten. A. Ungeputzter Tresonit" 10 cm Abstand. B. Ungeputzter „Tresonit", 10 cm Abstand mit Steinwollematte an der Außenseite C. Ungeputzter „Tresonit" 10 cm Abstand mit Steinwollematte im Hohlraum. D. Steinwollematte 10 cm Abstand. E. Unterschied zwischen den Kurven *B* und *A*. F. Unterschied zwischen den Kurven *C* und *A*. Die Kurven *E* und *F* sind geglättet unter Berücksichtigung der Resonanzverschiebung.

unmittelbar auf den Platten angebracht. Die Schallschluckung wurde in der üblichen Weise nach der Nachhallmethode gemessen.

Die Schluckzahlen kombinierter Wandbekleidungen sind im allgemeinen nicht gleich der Summe der Schluckzahlen der Komponenten. So besitzt eine in 10 cm Abstand vor der Wand angebrachte verputzte Tresonitplatte mit außen aufgelegter Steinwollematte bei 100 Hz etwa die Schallschluckung der verputzten Platte allein, bei höheren Frequenzen aber die Schallschluckung einer direkt an der Wand angebrachten Steinwollematte. Die Anbringung der Steinwolle im Hohlraum hat keine merkliche Wirkung, d. h. die Schallschluckung hat die Größe und den Frequenzgang der verputzten Platte allein. Abb. 1 zeigt das Ergebnis entsprechender Versuche mit ungeputzten Tresonitplatten. Mit außen aufgelegten Steinwollematten erhält man ungefähr denselben Verlauf der Schallschluckung wie mit Tresonitplatten allein, ihr Betrag ist jedoch um etwa 0,2 höher. Entsprechend der größeren schwingenden Masse ist das Maximum nach tiefen Frequenzen verschoben. Die Verlegung der Steinwollematten in den Hohlraum ändert an diesem Verhalten unterhalb 500 Hz nichts, oberhalb 500 Hz ist die Schallschluckung geringer. Bei tiefen Tönen ist es also gleichgültig, ob die Matten innen oder außen liegen, während sich bei höheren Frequenzen offenbar die gröbere Struktur der Tresonitplatten in einer stärkeren Reflexion auswirkt. Der Vergleich der Kurven *B* und *D* zeigt die Verbesserung, die die erwähnte Kombination gegenüber einer in 10 cm Abstand vor der Wand angebrachten Steinwollematte darstellt.

H. F. Gerdien

J. Holtsmark, **Die Schallschluckung einer schwingungsfähigen Wand.** D. K. N. V. S. Forhandlinger, Bd. XIV, Nr. 7.

Im Hinblick auf einige praktische Folgerungen wird die Theorie der Schallschluckung durch schwingungsfähige gedämpfte Platten mit Luftpolster kurz abgeleitet. Man erhält für den Schluckgrad

$$\alpha = \frac{4\,\delta\cos\Theta}{(\delta\cos\Theta+1)^2+\beta^2} \tag{1}$$

mit $\delta = \dfrac{R}{Z_0}$ und $\beta = \dfrac{m\,\omega_{res}}{Z_0}\left(\dfrac{\omega}{\omega_{res}} - \dfrac{\omega_{res}}{\omega}\right)$.

Darin ist R = gesamter akustischer Wirkwiderstand von Platte und Luftraum

$Z_0 = \varrho\,c$ = Wellenwiderstand der Luft

m = Masse der Wand pro Flächeneinheit

$\omega = 2\pi f$ = Kreisfrequenz; ω_{res} = Resonanzfrequenz

Θ = Einfallswinkel des Schalles.

Trägt man α als Funktion von ω auf, so erhält man die bekannte Resonanzkurve. Das Maximum des Schluckgrades für senkrechten Einfall ($\Theta = 0$) findet man aus Gl. (1) für $\omega = \omega_{res}$:

$$\alpha_{\perp\,max} = \frac{4\,\delta}{(1+\delta)^2}.$$

Der Höchstwert $\alpha_{\perp\,max} = 1$ wird erreicht für $R = \varrho\,c$.

Die Halbwertsbreite der Schluckgradkurve, d. h. die Differenz $2\,\Delta f$ der beiden Frequenzen, bei denen der Schluckgrad auf die Hälfte des Maximalwertes gesunken ist, errechnet sich zu

$$2\,\Delta f = \frac{Z_0 + R}{2\,\pi\,m}.$$

Die Halbwertbreite ist also bei einem bestimmten Wert von R umgekehrt proportional zur Masse der Wand, unabhängig von ihrer Eigenfrequenz. Eine möglichst hohe und breite Resonanzkurve läßt sich also nur dann verwirklichen, wenn $R = \varrho\,c$ und gleichzeitig die Masse möglichst gering gemacht wird. Praktisch ist die Verkleinerung von m durch die Lage der Resonanzfrequenz begrenzt. Zwei Beispiele:

Ist die Dicke der Luftschicht $l = 1$ cm, die Masse $m = 1$ g/cm² und $R = Z_0$, so ergibt sich:

$f_{res} = 189$ Hz, $2\,\Delta f = 13{,}2$ Hz und $\frac{2\,\Delta f}{f_{res}} = 0{,}07$.

Entsprechend für $l = 10$ cm und $m = 4$ g/cm²:

$f_{res} = 29{,}8$ Hz, $2\,\Delta f = 3{,}3$ Hz und $\frac{2\,\Delta f}{f_{res}} = 0{,}111$.

H. F. Gerdien

P. O. Pedersen, **Lydtekniske Undersøgelser.** Ingeniorvidenskabelige Skrifter, 1940, Nr. 5.

Im experimentellen Teil der umfangreichen Schrift wird über akustische Untersuchungen berichtet, die in den Jahren 1935—1940 im Laboratorium für Telegraphie und Telephonie der polytechnischen Lehranstalt Kopenhagen durchgeführt wurden. Zahlreiche Meßmethoden, besonders der Bau- und Raumakustik werden besprochen, die dafür entwickelten Apparate und eine Auswahl von Meßergebnissen werden in übersichtlichen Abbildungen dargestellt.

Zur Messung der Schwingungsamplitude von Wänden und anderen Konstruktionsteilen diente eine Photozellenanordnung, bei der die auf die Zelle treffende Lichtmenge durch eine bewegliche, an das Meßobjekt andruckbare Blende gesteuert wird. Der Apparat ruht auf einem federnd aufgehängten Eisenklotz. Das gleiche Gerät diente in Verbindung mit einem registrierenden logarithmischen Voltmeter zur Messung der Dämpfungskonstanten von frei schwingenden Stäben aus verschiedenen Metallen, Legierungen, Holzarten usw. Empfindlicher, wenn auch nicht so einfach in der Handhabung ist ein Hochfrequenz-Amplitudenmesser mit kapazitiver Abtastung. Die geringste noch meßbare Amplitude beträgt

mit Photozellengerät 5×10^{-7} cm,
mit Hochfrequenzgerät 5×10^{-8} cm.

Weiter werden Gerate zur Messung des durch eine Wand übertragenen Luftschalles und ein Apparat auf elektrodynamischer Grundlage zur Messung der Geschwindigkeitsamplitude beschrieben.

Das Laboratorium verfügt auch über eine Einrichtung zur Messung der Schallisolation von Wänden und Fußböden. Sie besteht aus zwei unterirdischen Hallräumen von je $6 \times 4 \times 4$ cm³ Inhalt, die schwingungsmäßig durch getrennte Fundamente usw. gut voneinander isoliert sind. In die gemeinsame Wand kann eine Wandprobe von 3×3 m² eingebaut werden, deren Schallisolation in der üblichen Weise gemessen wird. In der Decke des einen Raumes befindet sich eine (gewöhnlich durch eine schwere Betonplatte verschlossene) Öffnung zum Einbau einer Probedecke. Man kann so entweder die Isolation der Decke gegen Luftschall oder, mit Hilfe einer Trittschallmaschine, auch gegen Trittschall messen. Einer der erwähnten Hallräume kann auch zur Messung des Absorptionskoeffizienten von Schluckstoffen nach der Nachhallmethode benutzt werden.

Besondere Sorgfalt wurde der Rohrmethode zur Messung des Schluckgrades zugewendet. Für die

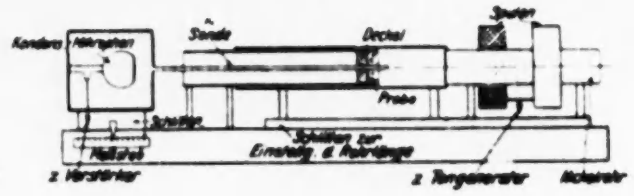


Abb. 1. Rohrapparat für Frequenzumfang 3400—20000 Hz

Frequenzbereiche 30—700 Hz, 290—2000 Hz, 1300—4000 Hz und 3400—20000 Hz wurden vier verschiedene Rohrapparaturen entwickelt, von denen diejenige für den höchsten Frequenzbereich in Abb. 1 wiedergegeben ist. Die Schallquelle besteht hier aus einem Magnetostriktionsstab. Die Rohrlänge ist einstellbar, so daß jeweils bei Resonanz gemessen werden kann.

Die Rohrmethode wurde u. a. benutzt, um die günstigste Wandbekleidung für einen schalltoten Raum zu entwickeln. Sie besteht hier aus einer Kombination zahlreicher in geeigneten Abständen vor der Wand ausgespannter Stofflagen. Abb. 2 zeigt ein Schema der Anordnung und die damit erreichte Frequenzkurve des Schluckgrades. Sechs Lagen eines schweren Stoffes vor der Wand dienen zur Absorption der tiefen, weitere 14 Lagen eines leichten Stoffes mit geringem Strömungswiderstand zur Absorption der hohen Frequenzen. Zum Vergleich ist die entsprechende Anordnung und Kurve der Bell Telephone Laboratories wiedergegeben. Abb. 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den fertigen Raum; die 20 Stofflagen sind über einem System von Stahldrähten ausgespannt.

Die Erklärung der Wirkungsweise der perforierten Celotexplatten durch Jordan führte auf das Studium der Anwendbarkeit der Helmholtzschen Resonatoren in der Raumakustik. Das Verhalten eines akustischen Resonators wird in Analogie zu einer

elektrischen mit einem Schwingungskreis abgeschlossenen Leitung behandelt. Im Anschluß daran werden verschiedene Ausführungsformen von Resonator-Wandbekleidungen mitgeteilt. Bereits im Altertum wurden in griechischen und römischen Freilufttheatern Resonatoren eingebaut, allerdings in der Absicht, die Nachhallzeit, die praktisch gleich Null war, für gewisse Tonhöhen zu vergrößern (s. Abb. 4). Auch in einigen alten dänischen Kirchen finden sich sog. Schalltöpfe. Hier bewirken die Resonatoren ebenfalls nicht, wie beabsichtigt, eine Verstärkung der betreffenden tiefen Töne, sondern eine Verkürzung der Nachhallzeit und damit eine Verbesserung der Hörsamkeit. Abb. 5 zeigt 4 Beispiele solcher Schalltöpfe mit ihrer berechneten Resonanzfrequenz. Neuerdings wurde die Hörsamkeit einiger Räume nur durch Einbau von Resonatoren verbessert. Ein Beispiel hierfür bietet der Lehrerratssaal der dänischen Technischen Hochschule (Abb. 6). Die Wirkung der verschiedenen Einbauten geht aus der Abb. 7 hervor. Die Nachhallzeit des leeren Saales wird bei tiefen Frequenzen erheblich durch den Einbau der Resonatoren herabgesetzt. Die beiden unter-

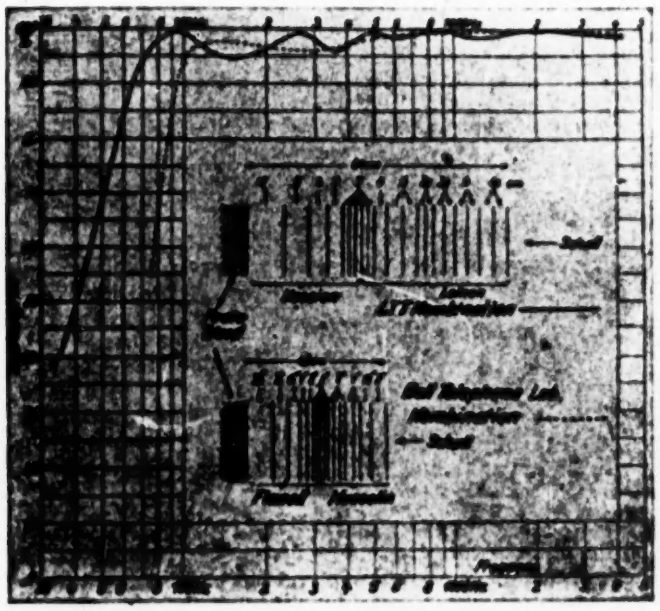


Abb. 2. Anordnung und Schluckgrad der Schluckstoffe in den schalltoten Räumen der L.T.T. und der Bell Telephone Laboratories

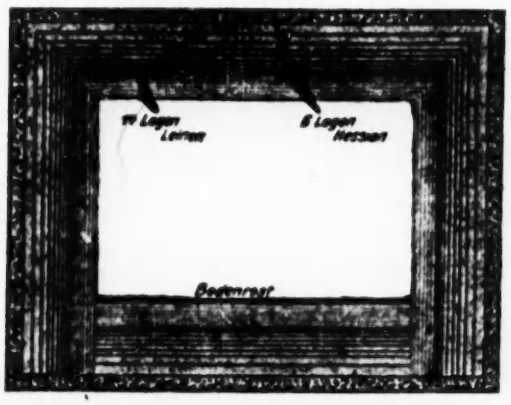


Abb. 3. Schema des schalltoten Raumes der L.T.T.

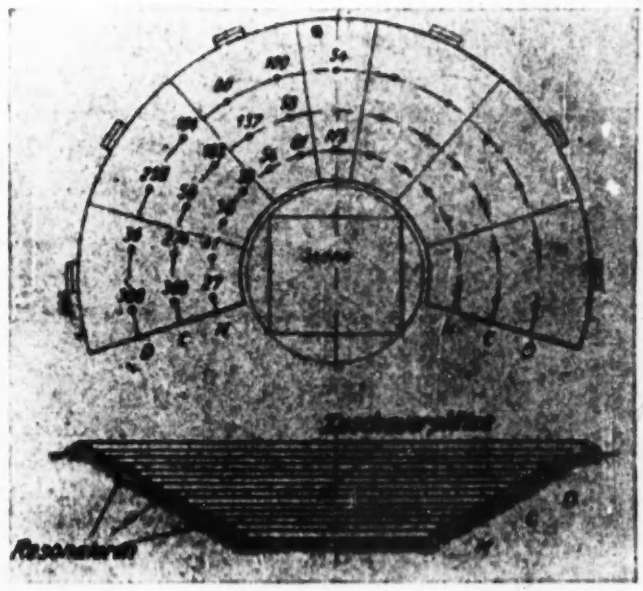
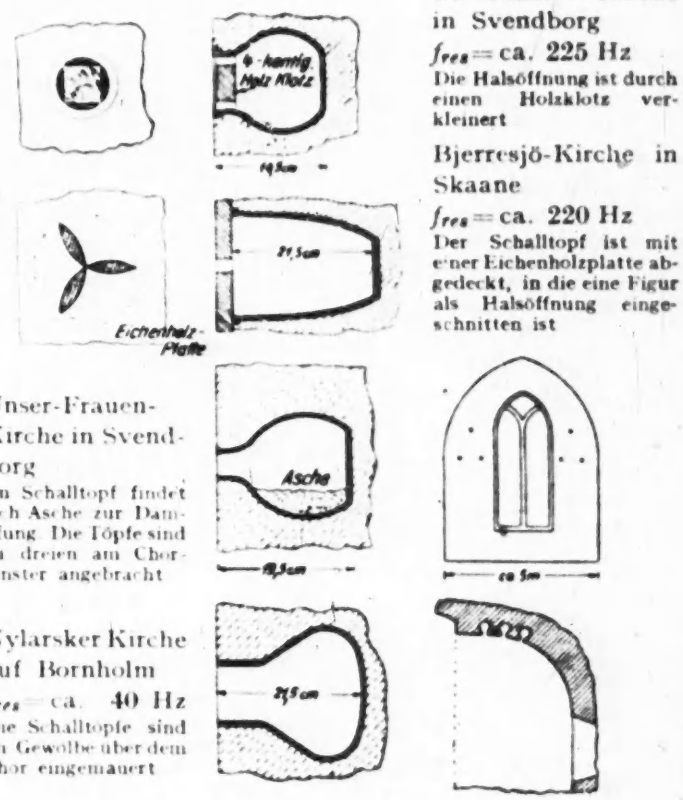


Abb. 4. Resonatoren zur Vergrößerung der Nachhallzeit in griechischen und römischen Theatern. Anbringung und Eigenfrequenzen der Resonatoren nach A. Choisy: Vitruve

Reihe H—H folgt der harmonischen Tonskala
„ C—C „ „ chromatischen „
„ D—D „ „ diatonischen „



St.-Nikolai-Kirche in Svendborg
f_{res} = ca. 225 Hz
Die Halsöffnung ist durch einen Holzklotz verkleinert

Bjerresjö-Kirche in Skaane
f_{res} = ca. 220 Hz
Der Schalltopf ist mit einer Eichenholzplatte abgedeckt, in die eine Figur als Halsöffnung eingeschnitten ist

Unser-Frauen-Kirche in Svendborg
Im Schalltopf findet sich Asche zur Dämpfung. Die Töpfe sind zu dreien am Chorfenster angebracht

Nylarsker Kirche auf Bornholm
f_{res} = ca. 40 Hz
Die Schalltöpfe sind im Gewölbe über dem Chor eingemauert

Abb. 5. Schalltöpfe in alten dänischen Kirchen nach M. Mackeprang

sten Kurven zeigen, daß die Nachhallzeit des vollständig eingerichteten leeren Saales für alle Frequenzen etwa 1 sec beträgt und bei Besetzung noch um $^1/_3$ erniedrigt wird. Die Zahlen in Abb. 6 geben die Resonanzfrequenzen der verschiedenen Resonatoren.

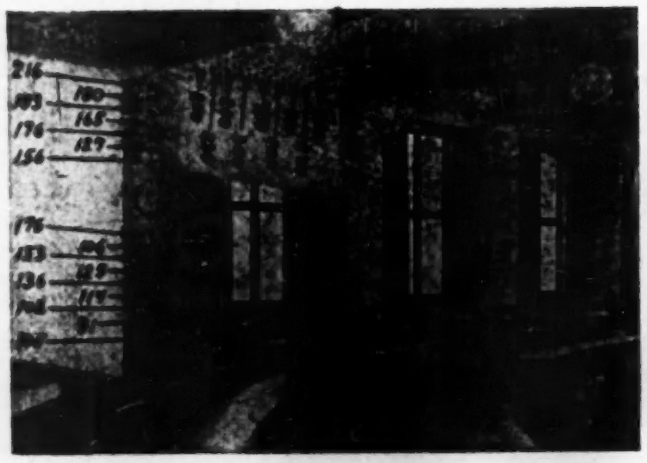


Abb. 6. Der neue Lehrerratssaal mit Resonatoren und deren Resonanzfrequenzen

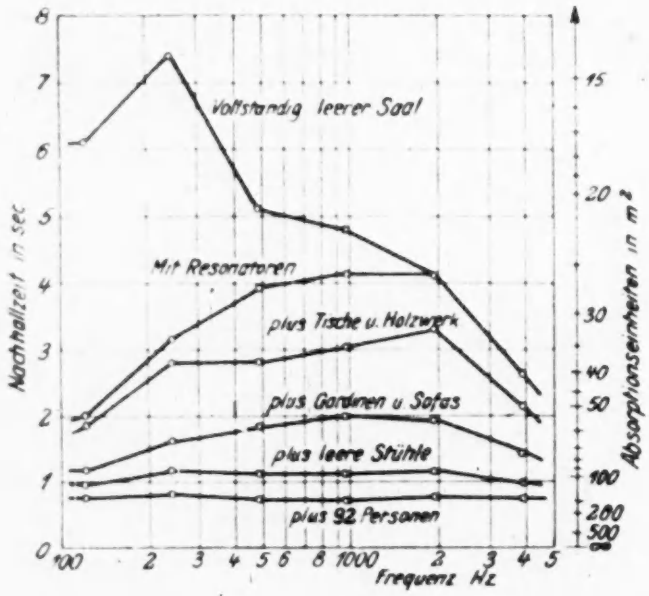


Abb. 7. Nachhallzeit des Lehrerratssaales als Funktion der Frequenz

an. Man sieht, daß die höher abgestimmten Resonatoren nahe der Decke angebracht sind. Dies geschah, um einseitige Absorption bei diesen Frequenzen durch Stühle und Personen und damit die Entstehung von Flatterechos zu vermeiden. Außerdem wurden die höher abgestimmten Resonatoren durch Stühle usw. stärker abgeschirmt werden. Tatsächlich wurden gut logarithmische Nachhallkurven gemessen.

Zum Schluß wird die Möglichkeit akustischer Untersuchungen mit Hilfe eines Modellraumes von $^1/_5$—$^1/_{10}$ natürlicher Größe und entsprechender Frequenztransformation durch ein Magnetophon diskutiert.

H. F. Gerdien

Harvey Fletcher, **The Stereophonic Sound-Film System - General Theory**. J. Acoust. Soc. Amer. **13** (1941), S. 89; J. Soc. Mot. Pict. Engrs. **37** (1941), S. 331.

Von den Bell Telephone-Laboratorien wurde eine Schallaufzeichnungsanlage entwickelt mit dem Ziel, auch die höchsten musikalischen Ansprüche zu erfüllen. Dabei stützte man sich auf die Vorarbeiten, die für die im Jahre 1934 vorgeführte stereophone Übertragungsanlage von Philadelphia nach Washington geleistet wurden. Für eine ideale Übertragungsanlage ist eine gleiche Schallverteilung in Aufnahme- und Wiedergaberaum erforderlich. Diese läßt sich exakt nur mit einer unendlichen Anzahl von Übertragungskanälen verwirklichen, indem man im Aufnahmeraum eine zwischen Bühne und Publikum gelegte (ideal durchlässige) Fläche dicht mit Mikrophonen besetzt, die auf ebensoviele an den entsprechenden Stellen des Wiedergaberaumes angebrachte Lautsprecher arbeiten. Wie die Praxis erweist, genügen aber schon 2 bis 3 Kanäle, um ein räumliches Tonempfinden hervorzurufen, wobei sogar eine genügend genaue Lokalisierung der Schallquelle möglich ist. Bei der beschriebenen Anlage wurden 3 Kanäle gewählt, da dann der mittlere für Solodarbietungen zur Verfügung steht.

Der zu übertragende Frequenz- und Intensitätsbereich folgt aus der Forderung, daß das System alles übertragen können muß, was das Ohr hören kann und als erträglich befindet, demnach den gesamten Bereich der Hörfläche. Zugrunde gelegt wurde hier die Hörschwellenkurve des „Durchschnittsmenschen", die man aus Messungen ableitete, die anläßlich der Weltausstellungen in New York und San Francisco 1939 an über $^1/_2$ Million Besuchern vorgenommen wurden. Die mittlere Schwellenkurve wurde so gelegt, daß die Hälfte der Personen eine höhere, die andere Hälfte eine niedrigere Hörschwelle besitzt. Diese Kurve bestimmt die untere Grenze der zu übertragenden Intensität, mit Ausnahme des Frequenzbandes von 200 bis 6000 Hz, wo der Störpegel eines besetzten Konzertsaales darüberliegt. Die Abgrenzung nach oben wird durch die Fühlgrenze bei 120 db über 10^{-16} W/cm² gegeben. Danach erlauben die Ohreigenschaften einen Dynamikbereich von 90 db und einen Frequenzbereich von 40 bis 15000 Hz. Bei einem großen Symphonieorchester wurde eine Dynamik von 80 db gemessen, so daß noch eine Dynamikausweitung um 10 db möglich ist. Dagegen gewährleistet der heutige Tonfilm nur 50 db bei Zackenschrift. Sprossenschrift ist hier noch ungünstiger. Der Vorzug der Zackenschrift geht aber beim wiederholten Abspielen bald verloren infolge der damit verbundenen Beschädigungen der Oberfläche. Durch sorgsame Behandlung kann die Abnutzung klein gehalten werden, was hier dadurch noch erleichtert wird, daß der Film

nicht durch den Bildprojektor geschickt wird. Um das Gleiten der einzelnen Lagen aufeinander beim Umspulen zu verhindern — die Hauptursache für Kratzer —, wurde eine besonders geeignete Umspulmaschine konstruiert.

Da der Dynamikbereich des Aufnahmematerials nicht genügt, muß vor der Aufzeichnung eine Dynamikpressung und beim Abspielen eine entsprechende Dehnung erfolgen. Die Beschreibung dieses „Compandor" (aus Compressor-Expandor) genannten Systems nimmt den größten Teil des Aufsatzes ein. Die Regelkennlinie des Kompressors wurde so gewählt, daß die Verstärkung bei kleinen Signalen von der Eingangsspannung unabhängig ist. Größere Signale dagegen von 50 bis 80 db über der Mindesteingangsspannung werden mit konstanter Amplitude aufgezeichnet. Die zur Verfügung stehende Breite der Tonspur wird so gut ausgenutzt. Die Regelkennlinie des Expandors ist entsprechend, so daß die Gesamtverstärkung konstant bleibt. Die Verstärkung des Expandors, die gleichzeitig die Höhe des durch Filmrauschen verursachten Störpegels gibt, ist demnach bei kleinen Signalen konstant und nimmt erst bei Eingangsspannungen über 50 db zu. Durch dieses verzögerte Einsetzen der Regelung wird vermieden, daß bei kleinen Eingangsspannungen, die noch nicht weit über dem Störpegel liegen, jede Lautstärkezunahme von einem Anwachsen des dann hörbaren Rauschens begleitet ist (Husch-Husch-Effekt, Anrauschen).

Bei einer solchen Kennlinie kann die Verstärkung von Kompressor und Expandor nicht mehr durch die Größe der verarbeiteten Spannung reguliert werden. Zur Kontrolle der Verstärkung ist eine zusätzliche Steuerspannung erforderlich, die auch auf dem Film aufgezeichnet werden muß. Damit man mit einer Spur für die drei Steuerkanäle auskommt, werden die Steuerspannungen auf verschiedene Niederfrequenzen moduliert und zusammen aufgezeichnet. Beim Abspielen werden die drei modulierten Niederfrequenzen durch Filter getrennt, wonach man durch Gleichrichtung wieder die Steuerspannungen erhält. Kompressor und Expandor sind im Prinzip Spannungsteiler aus einem Ohmschen Widerstand und einem Kupferoxydulgleichrichter, dessen Impedanz durch die angelegte Steuerspannung geregelt wird, wodurch sich das Spannungsteilerverhältnis entsprechend ändert.

Ein zusätzlicher Schaltkasten erlaubt dem Dirigenten eine Überdehnung der Dynamik um 10 db sowie eine Klangfarbenänderung für die tiefen und hohen Frequenzen, womit wirklich alle Möglichkeiten ausgenutzt sind. Bei großen Lautstärken wird das Rauschen im allgemeinen verdeckt. Da aber im Rauschen vor allem hohe Frequenzen enthalten sind, kann es bei lauten tiefen Tönen vorkommen, daß daneben das Rauschen in Form eines in der Lautstärke wechselnden Zischens hörbar wird. Um hier noch sicherer zu gehen, wird die Verschiedenartigkeit des Spektrums von Musik und Rauschen ausgenutzt, indem die höheren Frequenzen mit größerer Amplitude aufgezeichnet werden. Das ist ohne Verbreiterung der Spur möglich, da in der übertragenen Musik die hohen Frequenzen niemals in der Lautstärke enthalten sind wie die mittleren von 400 bis 1000 Hz. Das Verhältnis Signal zu Geräusch wurde so auf 60 db herabgedrückt.

Die einzelnen für das Verfahren entwickelten Geräte sind in mehreren folgenden Aufsätzen beschrieben. Das Verfahren wurde anläßlich der Tagung der amerikanischen Filmingenieure dem Publikum vorgeführt. Das gesteckte Ziel, ein Faksimile der Originalmusik darzubieten, scheint bei allerdings erheblichem Aufwand erreicht zu sein.

E. Gillitzer

E. C. Wente, R. Bidduleh, L. A. Elmer and A. B. Anderson, **Mechanical and Optical Equipment for the Stereophonic Sound-Film System.** J. Soc. Mot. Pict. Engrs. 37 (1941), S. 353.

Beim Aufzeichnen und Abspielen des stereophonen Tonfilms werden für den Filmtransport im wesentlichen dieselben Mechanismen verwendet, bei denen besondere Vorkehrungen getroffen sind, um eine

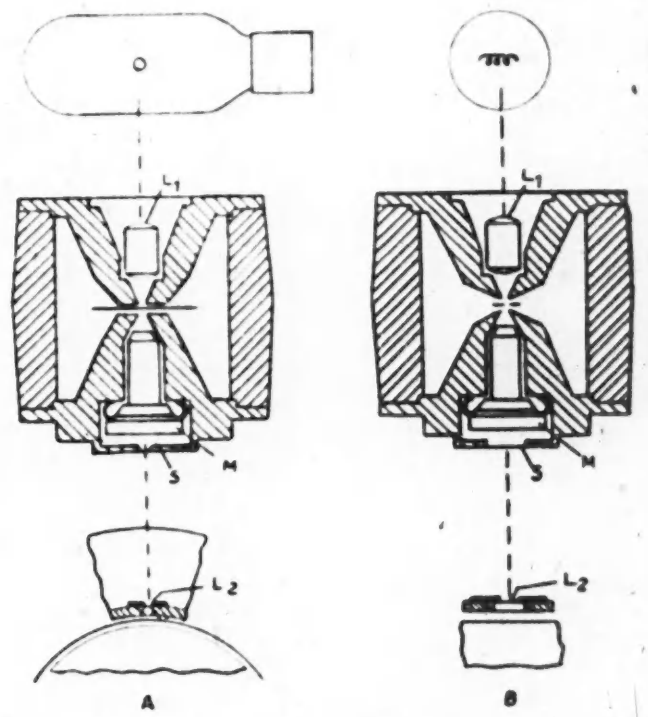


Abb. 1. Schematischer Schnitt durch das Aufzeichnungssystem

gleichmäßige Filmgeschwindigkeit zu sichern. Auf dem Filmstreifen der üblichen Breite werden gleichzeitig vier Spuren zu 2 mm Breite aufgezeichnet, wovon eine zur Steuerung der Dynamikregelung

dient. Die Belichtung und die Abtastung erfolgt, während der Filmstreifen über eine frei laufende Rolle läuft, auf deren Achse ein innerlich gedämpftes Schwungrad sitzt. Das Rad besitzt längs des Umfangs einen mit Öl gefüllten Kanal, der an einigen Stellen von porosen Stellen unterbrochen ist. Bei jeder Änderung der Drehzahl tritt eine starke Reibung auf. Die noch verbleibende Frequenzmodulation wurde gemessen und liegt unter 1‰, ist also praktisch unmerklich. Im Aufzeichnungssystem (Abb. 3) wird als Lichtquelle eine Glühlampe benutzt, deren Wendel von einem einlinsigen Kondensor auf den Spalt des Lichtventils (gebildet von zwei im Magnetfeld schwingenden Bändchen) abgebildet wird. Der Spalt wird von einem zehnfach vergrößernden Mikroskopobjektiv auf den Film abgebildet. Der Frequenzgang des Aufzeichnungssystems allein wurde gemessen und zeigt bei 16 kHz einen Abfall von 6 db.

Während des Abtastvorganges wird auf dem Film je ein Spaltbild entworfen von annähernd der Größe 0,012 × 2 mm. Das durchgehende Licht wird den Photozellen über gebogene Glasstäbe zugeführt, da nicht alle vier Zellen direkt unter dem durchleuchteten Teil des Filmes Platz finden würden. Der Frequenzgang des Aufzeichnungs- und Abspielsystems (Abb. 2) ist gekennzeichnet durch einen starken Abfall oberhalb 5000 Hz, verursacht im wesentlichen durch die Breite des Abtastspaltes.

E. Gillitzer

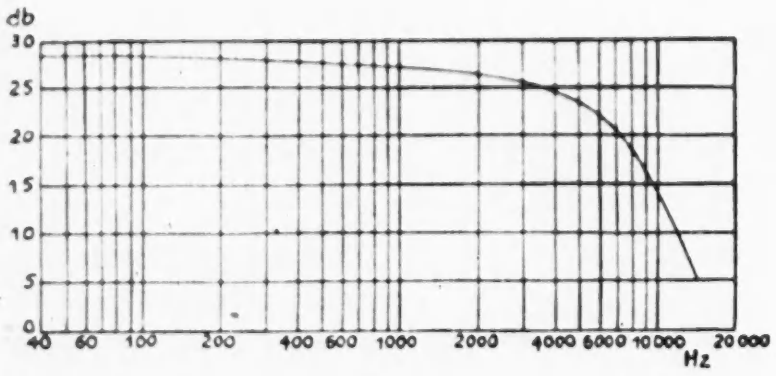


Abb. 2. Frequenzgang des Aufzeichnungs- und Abspielsystems

John C. Steinberg. **The Stereophonic Sound-Film System - Pre- and Post-Equalization of Compandor Systems.** J. Acoust. Soc. Amer. 13 (1941), S. 107; J. Soc. Mot. Pict. Engrs. 37 (1941), S. 366.

Der Aufsatz behandelt ausführlich die Theorie der günstigsten Ausnutzung des im Tonfilm zur Verfügung stehenden Dynamikbereiches von maximal 53 db für die Übertragung eines großen Symphonieorchesters mit einer größten Gesamtintensität von 115 db über 10^{-16} W/cm². Damit das Filmrauschen stets unhörbar bleibt, muß es bei jeder Intensität und Frequenzverteilung der zu übertragenden Musik entweder vom Nutzschall oder von dem in einem normalen Konzertsaal vorhandenen Störpegel überdeckt werden. Die spektrale Verteilung dieser drei Schallarten geht aus Abb. 1 hervor, in der über der Frequenz aufgetragen ist die Intensität pro Hz Bandbreite für die Spitzenlautstärken des Orchesters, für das Filmrauschen und für den äußeren Störpegel. Die Berücksichtigung der Ohrempfindlichkeit führt zu Abb. 2. Hier ist aufgetragen die Intensität reiner Töne, die neben dem Filmrauschen bzw. dem äußeren Störpegel gerade noch hörbar sind, also die Hörschwellen bei Anwesenheit dieser Störgeräusche, dazu die Hörschwelle sehr gut hörender Personen bei vollkommener Ruhe. Der Abstand der für Filmrauschen geltenden Kurve von der nächsten darunterliegenden gibt an, wie weit das Filmgeräusch verringert werden muß, damit es unhörbar wird. Dieser

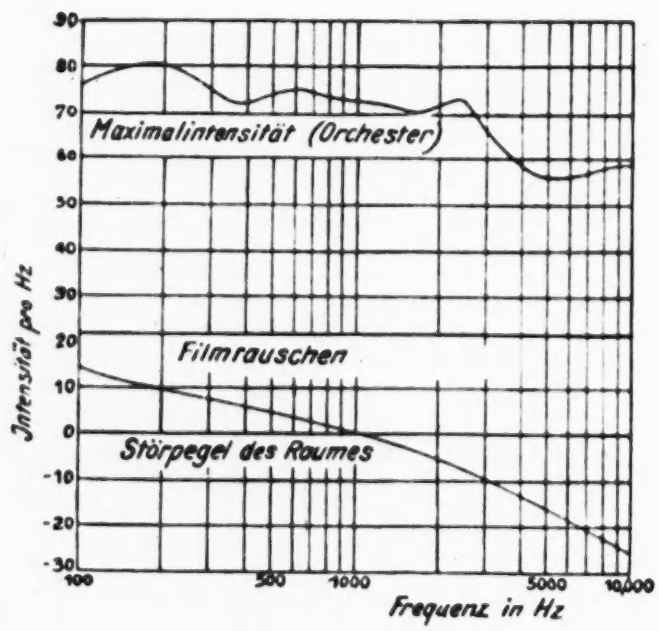


Abb. 1. Intensitätsverteilung von Film- und Raumgeräusch und Orchestermusik

Abstand wächst mit steigender Frequenz und erreicht bei 7000 Hz seinen Höchstwert von 42 db.

Da die größten Lautstärken der Musik bei höheren Frequenzen erheblich kleiner sind als bei den mittleren, kann bei der Aufzeichnung die Verstärkung der Höhen angehoben werden. Die Verstärkung bei der Wiedergabe ist dann dort entsprechend kleiner zu halten und das Verhältnis Signal zu Geräusch wird günstiger. Damit das Aufzeichnungsorgan infolge der damit verbundenen Erhöhung der Gesamtintensität nicht übersteuert wird, muß die Amplitude der tiefen Frequenzen entsprechend verkleinert werden. Das Rauschen wird so mehr nach den tiefen Frequenzen verlagert, wo auch der äußere Störpegel höher ist. So läßt sich der Größtwert des Filmrauschens um 10 db verkleinern, aber eine weitere

Verringerung um 30 db ist noch erforderlich. Diese kann durch die Anwendung einer Dynamikkompression und -expansion erreicht werden, wobei die kleinen Intensitäten mit um 30 db vergrößerter Amplitude aufgezeichnet werden. An leisen Stellen ist damit tatsächlich das Filmrauschen unhörbar geworden. Wie weit es bei größerer Amplitude des Nutzschalles wieder hörbar wird, hängt von der Kennlinie der Dynamikregelung ab, wobei am günstigsten

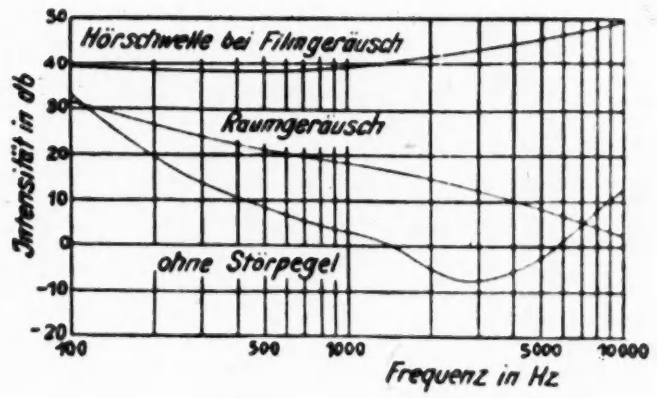


Abb. 2. Hörschwellen bei Anwesenheit von Film- und Raumgeräusch sowie ohne Störgeräusch

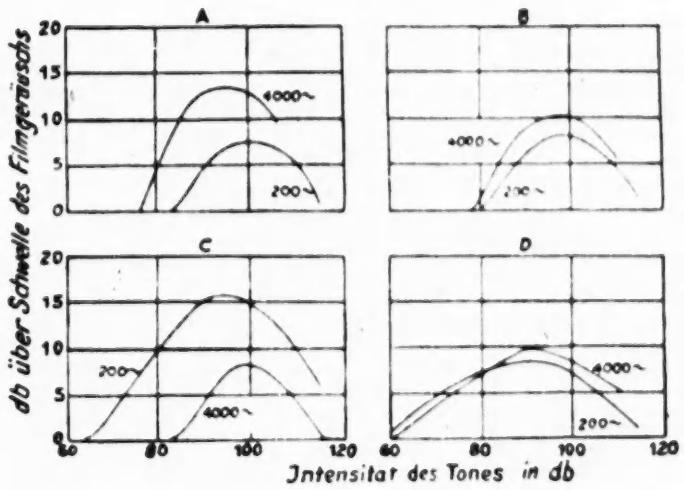


Abb. 3. Hörbarkeit des Filmrauschens neben reinen Tönen

die in dem vorangegangenen Aufsatz von FLETCHER beschriebene ist, bei der die Breite der Filmspur gut ausgenutzt wird. Trotzdem kann das Rauschen hörbar werden, das ja höchstens 53 db und bei der Anwendung der Hohenanhebung etwa 63 db unterhalb des Nutzschalles liegt, wenn die Anlage mit lauten reinen Tonen bespielt wird; denn die von der Frequenz des Tones stark verschiedenen Komponenten des Geräusches werden dann nicht mehr überdeckt. Abb. 3 gibt die Intensität des Rauschens über dem Schwellwert bei Anwesenheit eines reinen Tones von 200 bzw. 4000 Hz in Abhängigkeit von der Intensität dieses Tones. Abb. 3A und 3B gelten für zwei verschiedene Kennlinien der Höhenanhebung. Im Fall A ist die Anhebung stärker, demgemäß das Rauschen mehr nach den tiefen Frequenzen verlagert, die von dem 4000-Hz-Ton nur mangelhaft überdeckt werden. Noch ungünstiger ist es, auf die Höhenanhebung ganz zu verzichten (C), wobei der Regelbereich der Dynamikkompression und -expansion auf 40 db vergrößert ist. Abb. 3D bezieht sich auf eine Dynamikregelung mit einer ungünstigeren Kennlinie, bei der die volle Aussteuerung der Filmspur erst bei der Maximalintensität erfolgt. Für die stereophone Tonfilm-Anlage wurde die Ausführung nach Abb. 3A gewählt, obwohl Abb. 3B günstiger erscheint. Als Grund hierfür kann vermutet werden, daß ein tieffrequentes Rauschen weniger belästigend wirkt.

Bei der praktischen Anwendung werden diese ungünstigen Verhältnisse kaum jemals vorliegen, da die meisten Soloinstrumente genügend viele Teiltöne abgeben, sodaß eine Überdeckung des Rauschens eintritt.

E. GILLITZER

W. B. SNOW and A. R. SOFFEL, **Electrical Equipment for the Stereophonic Sound-Film System.** J. Soc. Mot. Pict. Engrs. 37 (1941), S. 380.

In diesem Aufsatz werden die im stereophonen Tonfilm-System verwendeten Verstärker, Entzerrer und Regelstufen behandelt. Außer den entzerrenden Netzwerken, die bei der Aufzeichnung eine Anhebung und beim Abspielen eine Abschwächung der Höhen zur Verringerung des Rauschens hervorrufen, sind in jedem Kanal noch vier Netzwerke erforderlich zum Ausgleichen des Frequenzganges von Mikrophon (Tauchspulmikrophon von WENTE-THURAS), Lichtventil, Aufzeichnungs- und Abspielsystem und Lautsprecher. Als Lautsprecher findet eine Trichterkombination Verwendung, die von zwei 150-Watt-Verstärkern je Kanal gespeist wird. Zum Schutz der Trichter ist ein Hochpaß mit der Grenzfrequenz 40 Hz erforderlich, da unterhalb dieser Frequenz der Strahlungswiderstand der Lautsprecher nur sehr klein ist.

Kompressor und Expandor sind im Prinzip Spannungsteiler aus einem Ohmschen Widerstand und

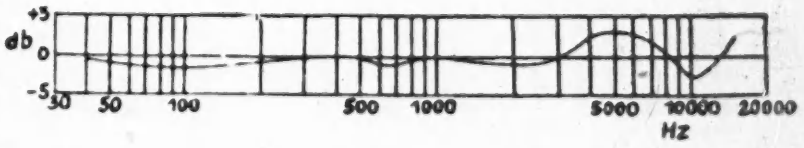


Abb. 1. Frequenzgang der stereophonen Tonfilmlage (Schalldruck Mikrophon : Lautsprecher)

einem Trockengleichrichter. Die Steuerspannung wird über eine ausbalancierte Brücke zugeführt und ist für Kompressor und Expandor praktisch gleich, so daß die Regelung in beiden vollkommen invers verläuft. Die verwendeten Trockengleichrichter zeichnen sich durch eine geringe Kapazität aus, sie

wurden eigens für diesen Zweck entwickelt, um den verlangten Aussteuerbereich sicherzustellen. Als Frequenzgang über alles wird Abb. 1 angegeben. Der Klirrfaktor beträgt etwa 2%.

E. Gillitzer

E. C. Wente and R. Biddulph. **A Light-Valve for the Stereophonic Sound-Film System.** J. Soc. Mot. Pict. Engrs. 37 (1941), S. 397.

Für das stereophone Tonfilm-System war zur Aufzeichnung des verlangten breiten Frequenzbandes von 30 bis 14000 Hz die Neuentwicklung eines Lichtsteuerorgans notwendig. Das Lichtventil besteht im wesentlichen aus 2 konplanaren Bändchen, die im Magnetfeld gegeneinander schwingen und so einen Spalt veränderlicher Breite bilden. Geschrieben wird Gegentakt-A-Schrift. Mit Rücksicht auf die begrenzten Festigkeitseigenschaften des verwendeten Duralumins wurde die Bändchenresonanz noch in den Übertragungsbereich gelegt. Ein vorgeschaltetes Netzwerk gleicht den Frequenzgang aus. Jedem Bändchen ist ein kleiner Widerstand parallel geschaltet zur Dämpfung der freien Schwingungen, die bei einem eventuellen Zusammenprallen der Bändchen entstehen und zu einem Klirren Veranlassung geben würden. Gleichzeitig werden die Anforderungen an die Toleranzen des Entzerrers geringer.

Das Schwingungssystem ist mit dem umhüllenden Ringmagneten und der Optik zu einer mechanisch robusten Einheit zusammengebaut, die gegen Staub und Feuchtigkeit weitgehend geschützt ist. Nachdem die Bändchen beim Zusammenbau genau justiert (Abstand 0,1 mm) und auf 8400 Hz abgestimmt worden sind, brauchen weitere Einstellungen weder beim erstmaligen Einsetzen noch beim Auswechseln der Ventile vorgenommen werden und haben sich auch nach längerer Betriebszeit als unnötig erwiesen. Die Magnetflußdichte beträgt 32000 Gauß. Ein 10fach vergrößerndes Mikroskop-Objektiv bildet die Bändchenebene auf den Film ab und zeichnet so eine Spur von 1 mm Breite im unmodulierten Zustand und 2 mm Breite bei voller Modulation.

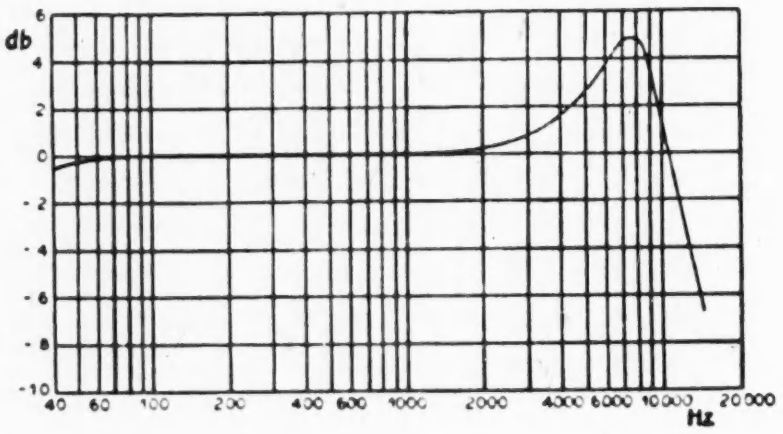


Abb. 1. Frequenzgang des Lichtventils ohne Entzerrung

Das Lichtventil hat sich in längerem Betrieb bewährt. Es soll sich durch besondere Freiheit von nichtlinearen Verzerrungen auszeichnen.

E. Gillitzer

NACHRICHTEN

Ernennungen

Dr. **Oswald von Schmidt** wurde zum ordentlichen Professor und Leiter des Institutes für technische Physik an der Luftkriegsakademie Gatow ernannt. Er arbeitete längere Zeit auf dem Gebiet der Geophysik und wandte sich dann allgemeineren Fragen zu (Akustik, Wellenausbreitung, Sprengstoffphysik).

Der Dozent für Mechanik an der Technischen Hochschule Darmstadt, Dr.-Ing. **Josef Menges,** wurde zum außerplanmäßigen Professor ernannt.

Verantwortlicher Schriftleiter: Oberregierungsrat Dr. Martin Grützmacher, Berlin. — Für den Anzeigenteil verantwortlich: A. Plohmann, Leipzig. — Verlag von S. Hirzel in Leipzig, Königstr. 2. — Druck: A. Heine G. m. b. H., Gräfenhainichen. — „I. v. W. g." — Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste 1. — Printed in Germany

Akustische Zeitschrift

IM AUFTRAGE DER

DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT

UNTER MITWIRKUNG DER

DEUTSCHEN REICHSPOST

UND

PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN REICHSANSTALT

HERAUSGEGEBEN VON

MARTIN GRÜTZMACHER UND ERWIN MEYER

SIEBENTER JAHRGANG

1942

VERLAG VON S. HIRZEL IN LEIPZIG

DRUCK VON A. HEINE GMBH., GRÄFENHAINICHEN
PRINTED IN GERMANY

INHALTSVERZEICHNIS

I. Aufsätze

a) Nach Verfassern geordnet

	Seite
v. Békésy, G.: Über die Schwingungen der Schneckentrennwand beim Präparat und Ohrenmodell	173
Berger, R.: Das Entlärmen feinwerktechnischer Getriebe	18
Bruns, F.: Über einige Versuche mit Schallwellen, die durch periodische Saugimpulse erzeugt werden	29
Capek, J.: Die Schalldämmung von Wänden gegenüber Sprache und Musik	152
Cremer, L.: Theorie der Schalldämmung dünner Wände bei schrägem Einfall	81
Czerlinsky, E.: Über die Ausbreitung von Ultraschallwellen in Drähten	12
Gosewinkel, M.: Die Aufzeichnung rasch veränderlicher Vorgänge mit dem Dämpfungsschreiber nach Neumann	104
Kuhl, W.: Messungen zu den Theorien der Eigenschwingungen von Kreisringen beliebiger Wandstärke	125
Meister, F. J.: Schwingtisch für dynamische Prüfungen im Tonfrequenzbereich	51
Meyer, E. u. Tamm, K.: Ein akustisches Meßverfahren zur Bestimmung der dynamischen Kompressibilität und des Verlustfaktors elastischer Stoffe	45
Pfriem, H.: Zur gegenseitigen Überlagerung ungedämpfter ebener Gaswellen großer Schwingungsweite	56
Ranke, O. F.: Das Massenverhältnis zwischen Membran und Flüssigkeit im Innenrohr	1
Tamm, K.: s. Meyer, E.	45

b) Nach Sachgebieten geordnet

Akustisches Meßverfahren:

Meyer, E. u. Tamm, K.: Ein akustisches Meßverfahren zur Bestimmung der dynamischen Kompressibilität und des Verlustfaktors elastischer Stoffe 45

Dämpfungsschreiber:

Gosewinkel, M.: Die Aufzeichnung rasch veränderlicher Vorgänge mit dem Dämpfungsschreiber nach Neumann 104

Drähte:

Czerlinsky, E.: Über die Ausbreitung von Ultraschallwellen in Drähten 12

Elastische Stoffe:

Meyer, E. u. Tamm, K.: Ein akustisches Meßverfahren zur Bestimmung der dynamischen Kompressibilität und des Verlustfaktors elastischer Stoffe 45

Eigenschwingung:

Kuhl, W.: Messungen zu den Theorien der Eigenschwingungen von Kreisringen beliebiger Wandstärke 125

Entlärmung:

Berger, R.: Das Entlärmen feinwerktechnischer Getriebe 18

Gaswelle:

Pfriem, H.: Zur gegenseitigen Überlagerung ungedämpfter ebener Gaswellen großer Schwingungsweite 56

Getriebe:

Berger, R.: Das Entlärmen feinwerktechnischer Getriebe 18

Seite

Innenohr:
RANKE, O. F.: Das Massenverhältnis zwischen Membran und Flüssigkeit im Innenrohr 1

Kompressibilität:
MEYER, E. u. TAMM, K.: Ein akustisches Meßverfahren zur Bestimmung der dynamischen Kompressibilität und des Verlustfaktors elastischer Stoffe 45

Kreisringe:
KUHL, W.: Messungen zu den Theorien der Eigenschwingungen von Kreisringen beliebiger Wandstärke 125

Lärm:
BERGER, R.: Das Entlärmen feinwerktechnischer Getriebe 18

Ohrenmodell:
v. BÉKÉSY, G.: Über die Schwingungen der Schneckentrennwand beim Präparat und Ohrenmodell 173

Saugimpulse:
BRUNS, F.: Über einige Versuche mit Schallwellen, die durch periodische Saugimpulse erzeugt werden 29

Schallaufzeichnung:
GOSEWINKEL, M.: Die Aufzeichnung rasch veränderlicher Vorgänge mit dem Dämpfungsschreiber nach NEUMANN 104

Schallausbreitung:
CZERLINSKY, E.: Über die Ausbreitung von Ultraschallwellen in Drähten 12

Schalldämmung:
CAPEK, J.: Die Schalldämmung von Wänden gegenüber Sprache und Musik 152
CREMER, L.: Theorie der Schalldämmung dünner Wände bei schrägem Einfall 81

Seite

Schallwellen:
BRUNS, F., Über einige Versuche mit Schallwellen, die durch periodische Saugimpulse erzeugt werden 29

Schneckentrennwand:
v. BÉKÉSY, G.: Über die Schwingungen der Schneckentrennwand beim Präparat und Ohrenmodell 173

Schräger Schalleinfall:
CREMER, L.: Theorie der Schalldämmung dünner Wände bei schrägem Einfall . . . 81

Schwingtisch:
MEISTER, F. I.: Schwingtisch für dynamische Prüfungen im Tonfrequenzbereich 51

Schwingungen:
v. BÉKÉSY, G.: Über die Schwingungen der Schneckentrennwand beim Präparat und Ohrenmodell 173

Überlagerung:
PFRIEM, H.: Zur gegenseitigen Überlagerung ungedämpfter ebener Gaswellen großer Schwingungsweite 56

Ultraschall:
CZERLINSKY, E.: Über die Ausbreitung von Ultraschallwellen in Drähten 12

Verlustfaktor:
MEYER, E. u. TAMM, K.: Ein akustisches Meßverfahren zur Bestimmung der dynamischen Kompressibilität und des Verlustfaktors elastischer Stoffe 45

Wände:
CAPEK, J.: Die Schalldämmung von Wänden gegenüber Sprache und Musik 152
CREMER, L.: Theorie der Schalldämmung dünner Wände bei schrägem Einfall . . . 81

II. Patentschau

Allgemeine Elektricitäts-Ges. in Berlin:
Erfinder: Theodor Greve:
Verfahren zur Echolotung, insbesondere für Luftfahrzeuge. DRP. 699470 187

Allgemeine Elektricitäts-Ges. in Berlin:
Einrichtung zur Höhenbestimmung von Flugzeugen. DRP. 699653. 187

Erfinder: Dipl.-Ing. Heinz Lubeck:
Horkopf für magnetische Tonaufzeichnungsgeräte. DRP. 700177 188

Erfinder: Dipl.-Ing. Eduard Schüller, Dipl.-Ing. Heinz Lübeck und Dipl.-Ing. Willi Patzschke:
Schaltanordnung für Sprechkopfwicklungen in Magnettoneinrichtungen. DRP. 700178 . 188

Atlas-Werke A.-G. in Bremen:
Elektrische Kompensationseinrichtung für die Schallrichtungsbestimmung. DRT. 696835 . 161

Erfinder: Dr. Friedrich Wilhelm Kallmeyer:
Vorrichtung für auf Schiffen eingebaute Unterwasserschallschwinger. DRP. 697749 163

Erfinder: Dr. Friedrich Wilhelm Kallmeyer:
Übertragerschaltung zum Anschluß von Schallempfängern an mehrere Kompensatoren. DRP. 700717 190

Erfinder: Dr. Hans Kietz:
Vorrichtung zum Empfang und zur Richtungsbestimmung von Schallschwingungen im Wasser. DRP. 700718 190

Seite

Erfinder: Dr. Willy Kunze:
Einrichtung auf Schiffen zum Senden bzw. Empfangen von Schallwellen im Wasser DRP. 699872. 188

Erfinder: Dr. Heinz Thiede:
Nach dem Echoverfahren arbeitender Entfernungsmesser. DRP. 701991 193

Dr. phil. Heinrich Benecke:
Siehe Telefunken Ges. für drahtlose Telegrafie m. b. H. in Berlin. 163, 189

Dr. Friedrich Biedermann:
Siehe I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges. in Frankfurt-Main 160

Robert Bosch G. m. b. H. in Stuttgart:
Elektromagnetisches Horn, insbesondere für Fahrzeuge. DRP. 701359 191
Überholzeicheneinrichtung für Fahrzeuge. DRP. 701360. 192

Dipl.-Ing. Rolf Coermann:
Siehe Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt E. V. in Berlin-Adlershof. 165

Giacomo Coniglione in Hamburg:
Verfahren zum Stimmen von Saiteninstrumenten. DRP. 697975 163

Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt E. V. in Berlin-Adlershof:
Erfinder: Dipl.-Ing. Rolf Coermann:
Knochenleitungstelefon zur Übertragung von durch einen schwingenden Kristall erzeugter Schallenergie über die Schädelknochen zum Innenohr. DRP. 698734 165

Firma I. Eberspächer in Eßlingen, Neckar:
Erfinder: Dr.-Ing. Herbert Martin und Otto Kauer:
Schalldämpfungsvorrichtung für Brennkraftmaschinen. DRP. 701455 192

Electroacoustic G. m. b. H. in Kiel:
Erfinder: Joachim Uhing:
Schallverzugsrechner. DRP. 697206 . . . 162
Elektrisch gedämpfter Schallschwinger. DRP. 700192. 188
Kurzzeitmesser für Echolote. DRP. 700193 189

Electroacustic Hecht und Schmidt Komm.-Ges. in Kiel:
Erfinder: Joachim Uhling:
Kompensatorkette mit Korrektionsgliedern. DRP. 701440 192

Erwin Gerlach:
Siehe Telefunken Ges. für drahtlose Telegrafie m. b. H. in Berlin 162

Paul Glaß:
Siehe Klangfilm G. m. b. H. in Berlin . . 187

Seite

Dr. phil. Rolf Görisch:
Siehe Zeiß Ikon A.G. in Dresden 166

Theodor Greue:
Siehe Allgemeine Electricitäts-Ges. in Berlin 187

Dr. Martin Grützmacher in Berlin:
Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit und Dämpfung von Wellen. DRP. 701341. 191

W. M. Hahnemann:
Siehe C. Lorenz Akt.-Ges. in Berlin-Tempelhof 159

Dr. Carl A. Hartmann:
Siehe Siemens Apparate und Maschinen G. m. b. H. in Berlin 166

Heinrich Henkel:
Siehe Tobis Tonbild-Syndikat A.-G. in Berlin 163

Dipl.-Ing. Erwin Hölzler:
Siehe Siemens u. Halske A.-G. in Berlin-Siemensstadt 161

I. G. Farbenindustrie A.-G. in Frankfurt-Main:
Erfinder: Dr. Friedrich Biedermann:
Vorrichtung zum Aufzeichnen von Tönen. DRP. 696558. 160

Dr.-Ing. Wilhelm Janovsky:
Siehe Siemens Apparate und Maschinen G. m. b. H. in Berlin 187

Dr. Friedrich Wilhelm Kallmeyer:
Siehe Atlas-Werke A.-G. in Bremen 163, 190

Heinrich Kamphöner in Bielefeld:
Vorrichtung zur Tonwiedergabe in Kino-, Theater- u. dgl. Vorstellungsräumen. DRP. 701304. 191

Otto Kauer:
Siehe Firma I. Eberspächer in Eßlingen, Neckar. 192

Dipl.-Ing. Heinz Keienburg:
Siehe Klöckner Humboldt-Deutz A.-G. in Köln. 162

Dr. Hans Kietz:
Siehe Atlas-Werke A.-G. in Bremen . . . 190

Dipl.-Ing. Hermann Kimmel in München:
Siehe Siemens u. Halske A.-G. in Berlin-Siemensstadt 164

Klangfilm G. m. b. H. in Berlin:
Erfinder: Paul Glaß:
Elektromagnetisches Lichtsteuergerät für photographische Lichttonaufzeichnungen. DRP. 697972. 187

Klöckner Humboldt-Deutz A.-G. in Köln:
Erfinder: Dipl.-Ing. Heinz Keienburg:
Einrichtung zur Schwingungsdämpfung. DRP. 697177. 162

Seite

Dr. Willy Kunze:
Siehe Atlas-Werke A.-G. in Bremen . . . 188

Karl Küpfmuller in Berlin-Charlottenburg:
Elektroakustisches binaurales Peilverfahren. DRP. 697704. 162

Erfinder: Dr. Helmuth Neumann:
Anordnung zur photographischen Aufzeichnung von Schallereignissen. DRP. 700695 189

Carel Jan van Loon:
Siehe Philips Patentverwaltung G. m. b. H. in Berlin 167

C. Lorenz Akt.-Ges. in Berlin-Tempelhof:
Erfinder: W. M. Hahnemann:
Empfangseinrichtung für Schallwellen, die zur Übermittlung von Überholungssignalen zwischen Kraftfahrzeugen dienen. DRP. 694508. 159

C. Lorenz Akt.-Ges. in Berlin-Tempelhof:
Hochfrequenzmikrophon. DRP. 696631. . 160

Anordnung zur Übermittlung von Signalen zum Führer eines Fahrzeuges. DRP. 699417 166

Elektromagnetisch erregte Stimmgabel. DRP. 700986. 190

Mikrophon für Räume mit wechselndem Feuchtigkeitsgehalt. DRP. 701468 192

Dipl.-Ing. Heinz Lübeck:
Siehe Allgemeine Electricitäts-Ges. in Berlin 188

Dr.-Ing. Herbert Martin:
Siehe Firma J. Eberspächer in Eßlingen, Neckar. 192

Dr. Hubert Maschke in Leipzig:
Endliches Trägerband mit nebeneinanderliegenden Tonaufzeichnungen für elektrooptische Sprechapparate. DRP. 701552. . 192

Dr. Helmuth Neumann:
Siehe Klangfilm G. m. b. H. in Berlin . . . 189

Albert Patin in Berlin:
Photozelle für Lichttonwiedergabe. DRP. 696599. 160

Dipl.-Ing. Willi Patzschke:
Siehe Allgemeine Electricitäts-Ges. in Belin 188

Philips Patentverwaltung G. m. b. H. in Berlin:
Erfinder: Carel Jan van Loon:
Radioempfangsschaltung mit selbsttätiger Lautstärkeregelung. DRP. 699678 167

Radio Corporation of America in New York, VStA.:
Verfahren zur pseudostereophonen Schallwiedergabe. DRP. 701326. 191

Tonwiedergabeeinrichtung. Zusatz z. DRP. 660716. DRP. 701916 193

Hermann Rohling:
Siehe Roriphon Elektro-Akustische Apparate-Baugesellschaft m. b. H. in München 166

Seite

Roriphon Elektro-Akustische Apparate-Baugesellschaft m. b. H. in München:
Erfinder: Hermann Rohling:
Polpaar für Hor- und Sprechköpfe. DRP. 699451. 166

Dipl.-Ing. Eduard Schuller:
Siehe Allgemeine Electricitäts-Ges. in Berlin 188

Dr. Fritz Seidel in Berlin-Lichterfelde:
Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Gittern für photographische Tonaufzeichnung. DRP. 698139 163

Siemens-Apparate u. Maschinen G. m. b. H. in Berlin:
Erfinder: Dr. Carl A. Hartmann:
Elektroakustisches Peilgerät für Luftschall. DRP. 699469. 166

Erfinder: Dr.-Ing. Wilhelm Janovsky und Dr.-Ing. Friedrich Spandöck:
Einrichtung für im Freien aufzustellende Luftschall-Abhorchgeräte zur Beseitigung der Störungen durch Windgeräusche. DRP. 697608. 187

Siemens-Apparate u. Maschinen G. m. b. H. in Berlin:
Echolotgerät. DRP. 699471 187

Siemens u. Halske A.-G. in Berlin-Siemensstadt:
Erfinder: Dipl.-Ing. Erwin Holzler:
Schaltungsanordnung zur Regelung des Übertragungsmaßes. DRP. 697073 161

Erfinder: Dipl.-Ing. Hermann Kimmel in München:
Schaltungsanordnung zur Vermeidung elektrisch-akustischer Rückkopplung in Fernsprechteilnehmerstationen. DRP. 698551 164

Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt:
Verfahren zur Untersuchung des Erduntergrundes. DRP. 697036 161

Sonotone Corporation in New York, VStA.:
Piezoelektrisches Körperschallumsatzgerät. DRP. 701829. 193

Dr.-Ing. Friedrich Spandöck:
Siehe Siemens-Apparate u. Maschinen G. m. b. H. in Berlin 187

Submarine Signal Company in Boston, Mass. VStA.:
Verfahren zum Messen von Entfernungen und Tiefen mittels periodisch gesendeter Schallimpulse. DRP. 701237. 190

Telefunken Ges. für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin:
Elektrisches Musikinstrument. DRP. 696294 160

Seite

Markierungstaste für elektrische Musikinstrumente. DRP. 696706 161

Erfinder: Erwin Gerlach:
Verfahren zum Zusammenbau eines Kondensatormikrophons. DRP. 697624 162

Erfinder: Dr. phil. Heinrich Benecke:
Dämpfungsmittel. DRP. 697865 163

Großlautsprecher für große Schalleistungen mit Schalltrichter erheblicher Abmessungen. DRP. 697896. 163

Telefunken Ges. für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin:
Schaltungsanordnung zum Regeln der Dynamik in Schallubertragungsanlagen. DRP. 698455. 164

Erfinder: Dr. phil. Heinrich Benecke:
Verfahren zur Mikrophonaufnahme beweglicher und/oder räumlich ausgedehnter Schallquellen. DRP. 700646. 189

Telefunken Ges. für drahtlose Telegrafie m. b. H. in Berlin-Zehlendorf:
Einrichtung zur Erzeugung eines künstlichen Nachhalles. DRP. 701661 192

Telefunkenplatte G. m. b. H. in Berlin-Tempelhof:
Erfinder: Hans Bartels u. Dr. phil. Hugo Lichte:
Tonabnehmer für Schallplatten. DRP. 698663 165

Dr. Heinz Thiede:
Siehe Atlas-Werke A. G. in Bremen. . . . 193

Tobis-Tonbild-Syndikat A.-G. in Berlin:
Erfinder: Heinrich Henkel:
Gekennzeichnete photographische Tonschrift. DRP. 698339. 163

Seite

Dr.-Ing. Friedrich Trautwein in Berlin-Zehlendorf:
Mehrstimmiges elektrisches Musikinstrument. Zusatz zum DRP. 691951. DRP. 701279. 190

Mehrstimmiges elektrisches Musikinstrument. Zusatz zum DRP. 691951. DRP. 701280. 191

Joachim Uhing:
Siehe Electroacoustic G.m.b.H. in Kiel 162

Dr. phil. habil. Oskar Vierling in Hannover:
Elektrisches Klavier. DRP. 696295 . . . 160

Taste für elektrische Musikinstrumente. DRP. 697154. 162

Photoelektrisches Musikinstrument. DRP. 698569. 165

Anordnung zur elektrischen Erzeugung von Glockenklangen. DRP. 698570. 165

Anordnung zur Erzielung eines naturgetreuen Klaviertons bei Instrumenten mit mechanisch-elektrischer Tonerzeugung. DRP. 698950. 166

Elektrisches Musikinstrument. DRP. 700270 189

Walter Wackerpfennig in Berlin-Adlershof:
Selbsttätiger Antwortgeber, dessen Antwort von dem Fernsprechteilnehmer zusammengestellt werden kann. DRP. 696783 . . . 161

Heinz Witte in Ostseebad Kolberg:
Lot- und Entfernungsmeßeinrichtung. DRP. 699804. 188

Zeiß Ikon A.-G. in Dresden:
Erfinder: Dr. phil. Rolf Görisch:
Einrichtung zur grundgeräuscharmen Gegentakthelligkeitstonaufzeichnung. DRP. 699378. . 166

III. Schrifttum

Abbott, R. B. and G. H. Purcell: Physical Properties of Wood for Violin Construction 171

Berg, R. u. J. Holtsmark: Die Verbesserung der Horsamkeit durch Schallspiegel. . . . 114

— Die Schalldämmung von Holzdecken . . . 214

— Eine akustische Wandbekleidung mit erhöhtem Schluckvermögen für tiefe Töne . 216

— Die Schallschluckfähigkeit von zusammengesetzten Wandbekleidungen 217

Burris-Meyer, H.: The Control of Acoustic Conditions on the Concert Stage 38

Cook, R. K.: Absolute Pressure Calibration of Mikrofones 117

Dörrie, H.: Vektoren 115

van den Eijk, J., and C. Zwikker: Absorption of Sound by Porous Materials I u. II. . . 40

Fairbanks, G.: Recent Experiment Investigations of Vocal Pitch in Speech. 71

Fletcher, H.: The Stereophonic Sound-Film System-General Theory 220

Garmeister, H.: Die phonetischen Mittel des lyrischen Vortrags bei Miß Armstrong . . 78

Gigli, A.: Assorbimento del suono mediante sistemi risonanti 79

Gladenbeck, F.: Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens 1940. 167

Gohlke, W.: Quarzdruckmeßgeräte hoher Eigenfrequenz. Schwingungseigenschaften und Abhilfe gegen die Störung durch Massenkräfte 168

Hecht, H.: Die elektroakustischen Wandler . 66

Hensel, W.: Intonation und Lautgebung psychologisch verschiedenartiger Vortragsstücke bei Lloyd James 77

Holtsmark, J.: Die Schallschluckung einer schwingungsfähigen Wand 218

Seite

Jones, R. C., S. S. Stevens and M. C. Lurie: Drei Mechanismen des Hörens bei elektrischer Erregung 36

Kawashima, S.: On the Absorbing Power of an Opening Adjacent to an Absorbent Room 69

Kotowski, P. u. H. Wismar: Drahtloser Überseeverkehr 115

Lewis, W. D. and F. V. Hunt: A Theory of Tracing Distortion in Sound Reproduction from Phonograph Records 75

Lindahl, R. and H. J. Sabine: Measurement of Impact Sound Transmission Through Floors 67

Lindsay, R. B.: Elastic Wave Filtration in Nonhomogeneous Media 68

Marshall, R. N. and W. R. Harry: A New Microphone Providing Uniform Directivity over an Extended Frequency Range . . . 71

Murphy, O. J.: Measurements of Orchestral Pitch 43

Olson, H. F.: Tone Guard 70

Panconcelli Calzia, G.: Quellenatlas zur Geschichte der Phonetik. Geschichtszahlen der Phonetik 33

Pasqualini, G.: Relazione sulle prove eseguite presso l'Istituto nazionale di elettro-acustica per addivenire ad una valutazione obbiettiva delle qualita acustiche di alcuni violini 78

Patermann, K.: Akustisches Schrifttum des Jahres 1940:
Nachtrag von Aufsätzen aus dem Jahre 1940 121
Nachtrag von Büchern aus dem Jahre 1940 124
Akustisches Schrifttum des Jahres 1941:
Zeitschriften des Jahres 1941 193
Bücher 213

Pedersen, P. O.: Lydtekniske Undersøgelser 219

Pohl, R. W.: Einführung in die Mechanik, Akustik und Wärmelehre 65

Rschevkin, S. N. and S. T. Terossipjantz: Investigation of the Resistance of Frictional Layers for Sound-Absorbing Systems . . . 39

Seite

Schaefer, Bergmann, Kliefoth: Grundaufgaben des physikalischen Praktikums . . . 213

Schintlmeister, J.: Die Elektronenröhre als physikalisches Meßgerät 213

Schouten, J. F.: Tonhöhenempfindung . . . 33

Scott, H. H.: A General Purpose Vibration Meter 116

Sirk, H.: Mathematik für Naturwissenschaftler und Chemiker 67

Snow, W. B. and A. R. Soffel: Electrical Equipment for the Stereophonic Sound-Film System 222

Steinberg, J. C., H. C. Montgomery and M. B. Gardner: Ergebnisse der Weltausstellungs-Gehörprüfungen 35

Steinberg, J. C.: The Stereophonic Sound-Film System-Pre-and Post-Equalization of Compandor Systems 223

Tiby, O. und A. Barone: Note e rilievi sulla frequenza des LA_3 118

Vecchiacchi, F. und A. Barone: Metodo di misura rapida e precisa delle frequenze 118

Watson, R. B., W. J. Cunningham and F. A. Saunders: Improved Techniques in the Study of Violins 38

Wente, E. C., R. Biddulph, L. A. Elmer and A. B. Anderson: Mechanical and Optical Equipment for the Stereophonic Sound-Film System 221

Wente, E. C. and R. Biddulph: A Light-Valve for the Stereophonic Sound-Film System 224

Wever, E. G., Ch. W. Bray and M. Lawrence: The Interference of Tones in the Cochlea 37

White, W. B.: The Problem of Stringing Scale for Small Vertical Pianofortes 43

Willard, G. W.: Ultrasonic Absorption and Velocity in Numerous Liquids 76

Zwikker, C., J. van den Eijk and C. W. Kosten: Absorption of Sound by Porous Material Part III 215

— Absorption of Sound by Porous Material Part IV 215

IV. Nachrichten

Deutscher Akustischer Ausschuß, Mitteilungen des 156

Fürrer, W.: Habilitation 44

Hartmann, Dr. C. A.: zum Gedächtnis . . . 44

Hofbauer, G.: Bemerkungen zur Bauweise Oelsner 111

Berichtigung zu dem Aufsatz „Bemerkungen zur Bauweise Oelsner" 186

Menges, Dr.-Ing. Josef: Ernennung zum a. o. Prof. 224

Ohnesorge, Reichspostminister Dr.-Ing. e. h. Wilhelm zum 70. Geburtstag 171

v. Schmidt, Oswald: Ernennung zum ordentlichen Professor 224

Praktische Lärmbekämpfu

nach wissenschaftlichen Erkenntni

gegen Schallübertragung durch Bauteile, gegen Halligkeit i
erfüllter Räume, zur Hörsamkeitsregelung von Sälen, g
Erschütterungsübertragung von Maschinen

Ausstattung von Schallmeßräumen

Bewährte Dämmstoffe und Methoden
Erste Referenzen

Werner GENEST GmbH. · Berlin-Neukölln A
Hermannstr. 258, Tel. 60 20 66
Stuttgart-N Wien IV/50

GENE

Einführung in die Vierpoltheorie der elektrischen Nachrichtentechni

Von Professor Dr. R. Feldtkeller, Stuttgart

2., verbesserte und erweiterte Auflage / August 1942

X, 169 Seiten mit 94 Abb. 8°. Brosch. 8,80 RM. Geb. 10,— RM.

Die neue Ausgabe des bekannten Buches ist wesentlich verbessert und erweitert worden. Die wi
Fortschritte der Vierpoltheorie seit Erscheinen der ersten Auflage sind berücksichtigt. Einige Ab
sind neu geschrieben, andere durch viele Beispiele vermehrt, welche die Anwendung der Vierpol
in der elektrischen Nachrichtentechnik veranschaulichen. Neu hinzugekommen ist auch ein Kapite
Äquivalente Schaltungen, da dieses Thema für die Praxis zunehmend an Bedeutung gewinnt. Ein
sind ferner drei Zahlentafeln, ein Verzeichnis der Abkürzungen, ein Schrifttumsverzeichnis u
Stichwortverzeichnis.

VERLAG VON S. HIRZEL IN LEIPZ

Die physikalischen und technischen Grundlagen de Schalldämmung im Bauwesen

Von Dr. **ARNOLD SCHOCH**, Berlin
Institut für Schwingungsforschung an der Technischen Hochschule Berlin

VIII, 119 Seiten mit 87 Abbildungen. 8°. Ganzleinen 6,20 RM.

Die Bauzeitung: Durch die Anwendung elektro-akustischer Hilfsmittel war es in den letzten Ja
möglich, die akustischen Untersuchungsmethoden außerordentlich zu verfeinern. Hieraus erg
sich auch große Fortschritte auf dem Gebiet der Schalldämmung, die in dieser wertvollen Sc
niedergelegt sind. Sie behandelt u. a.:

die Einführung in die physikalischen Grundlagen,
die Schall- und Erschütterungsempfindungen und ihre Beziehungen zu den physikalischen Schallgrößen,
den Schall in geschlossenen Räumen und überhaupt die Raumakustik,
den Luftschalldurchgang durch Öffnungen,
die Übertragung von Luftschall durch Wände und den Körperschall.

VERLAG VON S. HIRZEL IN LEIPZ